СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

1935 № 5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Первые пять статей данного номера были специально написаны для VI Международного ботанического Конгресса в сентябре 1935 г.

Редакция „Советской ботаники" решила ознакомить с ними широкие круги ботаников Советского Союза, так как они подводят некоторые итоги нашей геоботанической и экологической мысли.

Первоначально предполагалось выпустить номер, целиком посвященный Конгрессу, но, к сожалению, не по всем отраслям ботаники соответствующая подготовительная работа была вполне оформлена для печати. В следующем номере появится дискуссия на тему „К теории приспособления растений к свету", которая также была подготовкой к выступлению на Конгрессе.

Мы не приняли участия в этом Конгрессе, так как он проводился в стране, правительство которой — одно из очень немногих — до сих пор не признает Советского Союза. В таких условиях не могло быть обеспечено и деятельное, плановое участие наше в организации Конгресса. Достаточно отметить, что даже такое головное наше ботаническое учреждение, как Ботанический институт Академии Наук СССР, не получило приглашения на конгресс. Был приглашен „Ботанический сад" и „Гербарий Академии Наук в Ленинграде" только на участие в голосовании Бюро по номенклатуре.

Но мы считаем все-таки своим долгом результаты своей подготовки сделать доступными международной ботанической науке и потому предполагаем выпустить эти наши и другие подготовленные к Конгрессу статьи в виде сборника на иностранных языках.

Акад. *Б. А. Келлер* и ст. бот. *В. П. Савич*

ДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ГЛАВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ В СССР

Акад. Б. А. Келлер

В СССР на огромной площади от тундр до пустынь и влажных субтропиков включительно происходит в настоящее время очень глубокая плановая реконструкция всего сельского хозяйства и в том числе земледелия. Основная задача реконструкции — резко поднять продукцию, чтобы повысить общий жизненный уровень всех трудящихся.

Вместе с тем эта реконструкция подчинена интересам национальной политики и индустриализации нашего Союза республик. Создаются условия для того, чтобы кочевые народы могли перейти к культурному, оседлому образу жизни. По всей стране возникают новые крупные промышленные центры. В связи с этим встает задача создания возможно более высоко продуктивных земледельческих оазисов в тундрах и пустынях, потому что не целесообразно перевозкой земледельческих продуктов, частью громоздких и легко портящихся, загружать транспорт. Происходит великое переселение сельскохозяйственных культур. Хлопчатник культивируется в Астрахани, на Украине и продвигается еще дальше к северу. Свекла получает распространение в Средней Азии, в Казакстане. Пшеница занимает большие площади в Ленинградской области. Во влажных и сухих субтропических областях Союза расширяются старые и вводятся новые культуры особенно ценных растений (чай, цитрусовые, виды *Aleurites*, бамбуки и т. д.).

Все это ставит перед экологией растений новые большие задачи. Ведь агроном-растениевод является по существу прикладным экологом. Он должен создать такое единство растений и окружающей среды — природной и культурной, чтобы получить наилучший эффект в отношении урожая. Огромные государственные мероприятия, в которые вкладываются большие силы и средства, делают и работу ученого особенно ответственной.

По новому, гораздо глубже приходится ставить такие вопросы, как морозостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость, солевыносливость растений. Возникает необходимость активного овладения и управления развитием растений на основе явлений фотопериодизма, яровизации и др. В ближайшую пятилетку предположено на 1 млн. га увеличить площадь орошаемых культур, и в связи с этим особенный интерес получает экология орошаемого

растения. Все это требует коренного пересмотра самих теоретических основ экологии растений. В своем докладе я выдвигаю некоторые основные положения и руководящие идеи для такого пересмотра.

I. Общие замечания

Жизнь — это движение, изменение, преобразование материи, которое происходит на основе борьбы двух противоположностей — ассимиляции и диссимиляции. Но растение — это качественно своеобразная форма живой материи, и жизненный процесс у них получил свои особые качества. Для растений особенно характерен их способ питания. Именно, растения питаются за счет минеральных веществ окружающей среды — углекислого газа и воды. Но углекислый газ, а как правило, и соли находятся в окружающей среде в сильно разжиженном состоянии. Это обстоятельство, а также зависимость питания растений от солнечной энергии, повело эволюцию растений в процессе естественного отбора по пути сильного развития у них наружной поверхности. В результате возникла чрезвычайно тесная, особенно интимная связь растений с окружающей средой. Но среда находится в вечном движении, преобразовании. Сменяются дни и ночи, времена года — каждый раз на новой основе. Происходят колебания погоды, вековые медленные изменения климата и почв. Кроме того, растение в процессах своего роста и движения органов постоянно само изменяет среду или ставит себя в новые условия среды. Тесная интимная связь с такой текучей средой привела к тому, что и для растений особенно характерны явления роста и перестройки, преобразования. Сами живые ткани и органы растений получили особенный временный текучий характер. Яркий пример — знаменитое мамонтово дерево (*Sequoia gigantea* и *sempervirens*). У него возраст жизни достигает 4000—5000 лет. Однако, если пересмотреть отдельные органы и ткани, то получится следующее. Листья (хвоя) живут от 2 до 4 лет. Кора отслаивается кнаружи, древесина отмирает внутрь. И только эмбриональные ткани имеют упомянутый колоссальный возраст. Благодаря указанным явлениям роста, отмирания и новообразования жизнь растений получает особенную гибкость и способность перестраиваться в связи с изменениями своей постоянно движущейся среды.

Растение и среда представляют собой диалектическое единство. Это единство с особенной яркостью обнаруживают явления яровизации, открытые Лысенко. Вы даете растениям, казалось бы, самые благоприятные условия для развития: влагу, тепло, свет, питание — а озимая пшеница, несмотря на это, кустится, идет „в траву", не становится на путь к цветению, не дает колосьев. Чего не хватает? Оказывается, нужно было молодые проростки пшеницы подвергнуть известному охлаждению. Другими словами, чтобы пройти свой жизненный цикл от семени до семени, растению необходима определенная смена воздействий со стороны окружающей среды. Полное развитие растения обеспечивается лишь движущейся, меняющейся средой. Многочисленные примеры этому дают также явления фотопериодизма, необходимость, для прорастания семян некоторых

растений, их промораживания и многое другое. Среда все время двигает и перестраивает систему внутренних реакций в растении, конечно, по их исторически сложившимся путям и возможностям. Но и растение постоянно перестраивает и изменяет свою среду. Совершенно ясно, что когда на поле поднимаются и смыкаются всходы пшеницы, то тем самым изменяются и самые условия их существования — нагревание и весь климат почвы, климат того слоя воздуха, в который погружены поднявшиеся растения и т. д. Но вот что мы еще недостаточно глубоко оцениваем. Когда, например, листья у злаков при засухе свертываются в трубку, то они, эти листья,— тем самым создают себе новую среду существования. Когда побеги тянутся к свету, или корни проникают в другие слои почвы, то они ставят себя в условия новой среды. Около всасывающих корней в почве создаются свои ризосферы с особенным составом микробов и грибов. Мало того, в процессе эволюции при переходе от водного образа жизни растениям приходилось осваивать новую для них наземную среду. И они действительно освоили ее, причем часть ее ввели внутрь своего тела в виде внутреннего воздуха в межклеточных и дыхательных полостях. Ассимилирующие клетки у водорослей соприкасаются непосредственно с окружающей внешней водной средой, гораздо более „открыты“ к ней. Ассимилирующие клетки, напр. у дуба, соприкасаются с внутренним воздухом листа, а от наружного защищены кожицей. Конечно, не всякое растение образует со всякой средой диалектическое единство. Возьмем намеренно грубый пример. Если морскую водоросль поместить в пустыню, то никакого единства не получится. Нарушение единства наблюдается очень часто, когда человек перебрасывает свои культурные растения из одной области в другую или вообще ставит их в новые условия жизни. Так, напр., множество ценных озимых сортов пшеницы нельзя было заставить развиваться на Украине в качестве яровых, пока Лысенко не удалось добиться этого при помощи яровизации охлаждением. Почему мы утверждаем, что среда и растение представляют собой действительно диалектическое единство, т. е. единство, основанное на борьбе противоположностей? Ведь растения так хорошо приспособлены к окружающей среде. Однако, эта приспособленность обыкновенно переоценивается, и я могу в этом отношении сослаться на авторитет знаменитого голландского ученого H. de Vries'a.[1] Необходимо подчеркнуть, что растения всегда находятся в известном противоречии с окружающей средой. К самим приспособлениям надо подходить с исторической точки зрения: они возникают, совершенствуются и выходят из строя, даже становятся вредными. Как раз наиболее специализированные формы живых существ легче подвергаются вымиранию. Между живыми существами и средой не может быть полной прилаженности.

II. Основные положения динамической экологии

Дадим сначала определение экологии растений. Экология изучает особенности формы, строения, химизма и всей жизни растений и определенные

[1] Hugo de Vries. Die Mutationen in der Erblickkeitslehre. Berlin, 1912.

характерные сочетания окружающих внешних условий в их тесном взаимодействии, в их общем движении и преобразовании. В этом определении надо особенно подчеркнуть следующее. Во-первых, экология имеет дело с характерными типами организмов и с характерными типами внешней среды. Во-вторых, и типы и внешние условия должны быть взяты в их движении. Другими словами на место статической экологии надо поставить динамическую. Нельзя, напр., ограничиваться выяснением того, как растения выносят те или иные неблагоприятные условия среды. Надо изучать способность растения перестраиваться в связи со всем ходом условий их существования, как неблагоприятных, так и благоприятных. Это приводит нас прежде всего к иному, более богатому содержанию таких экологических понятий как ксерофит, галофит и т. д. Так, ксерофит — это тип растений, которые не только переносят засуху, но и с большой интенсивностью используют короткие периоды времени, благоприятные в смысле увлажнения; ксерофиты способны быстро перестраиваться от одной крайности к другой. В соответствии с этим в листьях у пустынного растения *Rosa persica* мы находим противоречивые признаки: резкие приспособления для защиты от высыхания (кожица с мощными отложениями слизевых веществ — гидрофильных коллоидов, погруженные устьица) и резкие приспособления для повышения интенсивности транспирации [огромную общую длину жилок — 3128 мм на 1 кв. см, большое число устьиц: 154 (верхняя сторона) + 174 (нижняя сторона) = 328 на 1 кв. мм].

Далее надо иметь в виду, что те условия существования, которые мы считаем неблагоприятными и от которых растения должны „защищаться", на самом деле могут входить в диалектическое единство среды и растений, давая последним в природе надлежащую жизнестойкость. Так, известно, что довольно сильное засоление почвы очень значительно стимулирует рост и развитие у целого ряда мясистых растений — солянок из сем. *Chenopodiaceae*. При дальнейшем своем увеличении засоление уже угнетает рост, но приводит к огромному повышению осмотического давления в клетках указанных растений и тем придает им большую жизнестойкость.

Это не исключает того, что условия засоления и увлажнения на засоленных почвах часто складываются очень неблагоприятно и вызывают, напр., гибель многих миллионов всходов однолетних мясистых солянок из сем. *Chenopodiaceae*.

Пути перестройки растений чрезвычайно разнообразны. Можно считать, что в процессе эволюции растений естественный отбор шел в значительной степени на гибкость, силу и разнообразные формы перестройки. Резкую способность перестраиваться мы находим у воздушных и погруженных листьев водных растений. Но не менее резка она, напр., при переходе от перистых листьев к филлодиям у одного и того же дерева *Acacia melanoxylon* (исследование моего ученика К. Шапаренко). Филлодий имеет профильное положение, что рассматривается, обыкновенно, как приспособление для защиты от высыхания, более толстую кутикулу и т. д. Но вместе с тем филлодий имеет двойную против перистого листа общую длину жилок, больше чем двойное число устьиц, двойную по степени развития палисадную ассимилирующую ткань. Снова перед нами сочетание противоречивых признаков —

предохраняющих от высыхания, с одной стороны, и обеспечивающих интенсивную транспирацию и ассимиляцию, с другой (см. табл. 1).

Таблица 1

Acacia melanoxylon	Средняя длина жилок в мм на 1 кв. см	Среднее число устьиц на 1 кв. мм		
		Верхняя или одна боковая сторона	Нижняя или другая боковая сторона	Сумма
Дольки нормального перистого листа .	679.2	78.3	191.9	270.1
Филлодий	1200.7	326.4	341	667.4

Очень характерные явления перестройки наблюдались мною и моими сотрудниками (Э. Келлер, Ф. Лейсле) у вечнозеленых лиственных древесных пород в условиях влажных субтропиков в окрестностях Батума (виды *Citrus*, *Magnolia grandiflora* и др.). У этих растений имеется своеобразная физиологическая гетерофиллия. Именно, листья на побегах данного года служат задачам ассимиляции, а листья перезимовавшие бывают набиты до отказа крахмалом и выполняют функцию хранилищ для запасных углеводов. Вся крона дерева представляет собой динамическую систему, находящуюся в процессе постоянной морфологической и физиолого-химической смены и перестройки. Некоторую иллюстрацию к этому дают следующие цифры анализов, сделанных моей сотрудницей Г. Кежа. Сюда же прибавлены определения осмотического давления по способу Вальтера, произведенные Э. Келлер (табл. 2).

Таблица 2

Citrus limonia	Результаты анализов в процентах на абсолютно сухой вес						Осмотическое давление в атмосферах
	Углеводы				Минеральные вещества		
	Монозы	Сахароза	Фракция мальтозы	Крахмал	Зола	Кальций	
20 V в 4 часа дня							20 V в 4 ч. дня
Листья данного года весенних побегов	11.7	1.9	4.1	6.1	6.3	1.1	11.7
Листья предыдущего года (перезимовавшие)	3.0	8.3	0.0	13.8	11.6	3.4	12.0
21 VIII в 4 часа дня							13 VIII в 11 ч. утра
Листья данного года поздне-летние .	10.7	13.6	5.3	7.6	6.1	0.9	14.2
„ „ „ весенних побегов	5.1	5.7	2.2	13.7	7.1	2.2	
Листья предыдущего года (перезимовавшие)	6.8	5.2	2.6	16.1	12.1	2.0	11.8

Наши древесные породы с опадающими на зиму листьями дают нам совершенно ясную картину своей перестройки в связи с зимой. Но у вечнозеленых растений, вроде упомянутых выше, происходит внутренняя физиологическая и химическая перестройка в связи с переходом от лета к зиме и обратно.

Огромное значение способность растений перестраиваться имеет в таких важных для практики свойствах, как засухостойчивость, жаро- и морозостойкость. На упомянутой способности основана своего рода „тренировка" растений, закаливание их к засухе и к морозам. Напр., в опытах Туманова и Бородиной различные культуры ржи, пшеницы, ячменя, овса, вики, гороха замораживались при — 10° С. Но в каждой культуре в течение 5 дней одна часть растений выдерживалась предварительно при — 1.5° С, а другая при + 25° С. В первой части все растения „закалялись" и остались неповрежденными, а во второй — погибло все, кроме ржи и вики, но и они сильно пострадали. Вообще, и засуха и морозы — это движущееся текучее явление, представляющее чрезвычайное разнообразие. Результат их воздействия зависит от того, на каком этапе развития, в каком состоянии, с какой предварительной подготовкой их встречают растения. Конечно, во всем этом самое существенное значение имеют наследственные способности растений. И это обстоятельство приводит нас к необходимости особенное внимание в динамической экологии уделять эволюционному филогенетическому принципу и в крупном и в малом.

Растение в своих экологических свойствах есть прежде всего сгусток прошлого с очень древних, геологически отдаленных времен. Некоторые экологические признаки имеют чрезвычайную древность. Напр., толстая кутикула на ассимилирующих органах и микориза обнаружены у девонского псилофита *Rhynia*, у которого нет еще ни настоящих листьев, ни корней. Эта толстая кутикула есть, повидимому, показатель известного несовершенства организации у *Rhynia*, еще малой приспособленности для наземной жизни, в частности слабого развития органов и тканей, всасывающих и проводящих воду. Мощная кутикула и кутикулярные слои в листьях у вечнозеленых кустарничков тундры, вроде брусники, перешли, вероятно, к этим кустарничкам от соответствующих вечнозеленых древесных и кустарниковых пород третичного леса.

У хвойных игловидная форма их листьев представляет, повидимому, пример филогенетической ксероморфии, которая связана с тем, что в древесине стволов нет сосудов, а только короткие трахеиды.

Вообще, пути экологического приспособления зависят прежде всего от того, с каким типом организации, с какой системой физиологических свойств, с каким историческим комплексом наследственным приводится растение к разрешению тех или иных особенных экологических задач. Поэтому для одной и той же задачи, напр., приспособления к жизни в степях, в пустынях, на солончаковых почвах и т. д., мы находим разные способы решения в различных систематических группах. Можно напомнить хотя бы о ксерофитах у злаковых и бобовых, о галофитах у *Chenopodiaceae* и *Plumbaginaceae* и т. д.

Динамику молодого наследственного экологического расчленения мы находим в экотипах Турессона, которые, однако, пока больше привлекают внимание генетиков, чем экологов. С другой стороны экология подводит нас к самым большим проблемам эволюции живого мира, начиная с самого происхождения растений. Нет сомнения, что одноклеточные существа возникли лишь в результате очень долгой предшествующей истории. Путь от таких одноклеточных организмов до человека был, вероятно, короче, чем от самых начальных живых существ до клетки.

Как можно представлять себе, конечно чисто гипотетически, происхождение растений? В доклеточном мире самые начальные живые существа имели особенный способ питания за счет непосредственного усвоения той органической материи, из которой они сами возникли. Это были простейшие системы, обладавшие способностью роста и размножения. Но постепенно органическая материя все полнее вовлекалась в вихрь жизни, органическое вещество в существо. И сейчас мы имели бы, возможно, на земле случаи образования и накопления неорганическим путем годных для питания органических веществ, если бы они с исключительной полнотой и совершенством не подбирались микробами. Когда стал обнаруживаться недостаток органического вещества, началось разделение всего живого мира на два специализированных, взаимно диалектически связанных огромных потока растений и животных.

Отметим отдельные интересные экологические моменты в эволюции растений, в частности в истории приспособлений для полового воспроизведения. Половой процесс в своих приспособлениях оказывался более консервативным, отставал от вегетативных органов. Так у папоротникообразных растений вегетативные органы достигли высокого развития, повидимому, в связи с тем, что оторвались от половых органов, которые остались на особом поколении заростков и в своих приспособлениях к оплодотворению сохранили тесную связь с водной средой. У мхов мы имеем неудачную попытку природы освоить сушу. Для этой группы характерно сочетание вегетативных и половых органов в одном поколении. Процесс оплодотворения, связанный с водной средой, видимо, задержал здесь развитие вегетативных органов. Мхи остались карликовыми растениями.

Очень интересны те случаи, когда в водную среду возвращались вторично цветковые растения, прошедшие в своей древней истории через школу суши. Развитие в этих случаях шло по двум путям. На одном пути растение опять становится более открытым к наружной водной среде и в связи с этим доходит до чрезвычайного вторичного упрощения (*Elodea canadensis*). На другом пути (*Nymphaea*, *Nuphar*) растение сохраняет связь с воздушной средой и в своих подводных органах имеет развитые полости с внутренним воздухом. Характерно, что и у цветковых растений органы полового воспроизведения в своих приспособлениях к резко новой среде отставали, были более консервативными. Только у немногих таких растений весь процесс цветения и образования плодов совершается под водой.

Еще недостаточно обращала на себя внимание взаимная диалектическая связанность в развитии растительного и животного мира. Конечно, хорошо

известны, хотя и мало еще освещены с эволюционной точки зрения, связанность животных и растений в общем круговороте веществ, отношения цветов и насекомых и т. д. Намечаются связи в развитии семенных растений и теплокровных животных. Но вся проблема в целом еще очень мало разработана. Между тем в природе происходил целостный и вместе раздвоенный в своем единстве процесс развития всего живого мира.

В 1905 г. Клеменц писал о том, что экология должна занимать главное центральное место при изучении растений, мотивируя свою мысль тем, что по зрелому рассуждению все вопросы ботанического знания раньше или позже приведут к двум конечным фактам: растению и местообитанию.

Мы считаем, что за экологией надо сохранить ее специализированную область. Но вместе с тем ее надо использовать самым полным образом для больших теоретических проблем ботаники и для крупных производственных задач. То и другое взаимно тесно связано, как мы в этом убеждаемся каждый день и час на практике глубокого планового переустройства и огромного подъема хозяйства и культуры в СССР.

ТЕРМИНОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ ФИТОЦЕНОЛОГИИ[1]

В. Н. Сукачев

Развитие фитоценологии в разных странах, как известно, шло в значительной степени самостоятельно, поэтому и привело к тому, что в настоящее время имеется несколько обособленных фитоценологических школ, различающихся между собой не только в терминологии, но и в трактовке основных понятий. Это относится особенно к понятию фитоценоза (растительного сообщества) и к содержанию и объему таксономических единиц фитоценологии. Такое положение вещей несомненно отражается неблагоприятно на развитии фитоценологии и поэтому объединение ученых разных стран по основным вопросам этой ветви ботаники крайне необходимо. Однако, опыт последних международных ботанических конгрессов, начиная с Брюссельского конгресса 1910 г., показал, что достигнуть такого объединения не так легко.

На Конгрессе в Амстердаме вопрос ставится лишь об объединении взглядов по терминологии и классификации единиц растительности. Этим задача объединения взглядов фитоценологов как бы упрощается. Однако, в действительности вопросы о названии и классификации таксономических единиц не отделимы от вопроса о самом содержании и объеме этих единиц. Мало того, мы считаем, что прежде чем обсуждать принципы терминологии и классификации, необходимо достигнуть соглашения в трак-

---

[1] Статья составлена В. Н. Сукачевым на основании проработки этих вопросов в особой комиссии, избранной Геоботаническим отделом Ботанического института Академии Наук СССР, в составе А. П. Ильинского, В. Н. Сукачева, А. П. Шенникова и Ю. Д. Цинзерлинга, и была подвергнута обсуждению на открытом собрании Геоботанического отдела.

товке хотя бы самых основных понятий фитоценологии. Поэтому мы полагаем необходимым начать именно с выяснения основных понятий фитоценологии По этим вопросам имеется уже достаточно значительная литература и высказано было много различных взглядов то более, то менее отличающихся между собой. Мы не имеем возможности сделать их полную сводку и подробно их разработать. Да и в последние годы уже опубликовано было несколько таких сводок (Du Rietz, Braun-Blanquet, Lippmaa, Ludi, Wangerin, Philipps, Katz), в целом хорошо освещающих различные точки зрения. Поэтому, излагая ниже наши мнения по этим вопросам, мы лишь отметили главнейшие взгляды, высказывающиеся уже на этот счет, для того, чтобы отчетливее выявить особенности наших взглядов.

Прежде всего необходимо достигнуть соглашения в названии определенных конкретных растительных группировок, из изучения которых мы обычно исходим при ознакомлении с растительным покровом любой местности. Schröter уже давно употребил в этом смысле выражение Bestand. В недавнее время его также рекомендовал принять Kylin. Употребляются также выражения Lokalbestand (Nordhagen), Eizelbestand, индивидуум ассоциации (Braun-Blanquet), участок ассоциации (Алехин), локальная ассоциация и т. п. Таксономические единицы в фитоценологии и являются лишь объединениями то более, то менее широкими этого основного объекта изучения фитоценологии. Однако, все перечисленные выше термины не могут быть признаны удачными. Прежде всего надо принять во внимание, что речь идет об основном объекте изучения фитоценологии, которым определяется специфичность этого отдела ботаники, изучающего со всех возможных точек зрения совокупности растений, слагающие растительный покров земной поверхности, в противоположность другим отделам ботаники, имеющим своим объектом отдельное растение. Понятно, что не только в определении этого основного понятия фитоценологии должна найти свое выражение специфика его, но желательно, чтобы этому отвечало и название этого объекта. Затем основная таксономическая единица фитоценологии — асссоциация — не может рассматриваться лишь как простая суммация отдельных конкретных растительных группировок, как это уже хорошо было выяснено Nordhagen'ом Braun-Blanquet, Kylin'ом и др. Это понятие создается всегда в результате известной абстракции при противопоставлении ассоциации, как более общего понятия, отдельной конкретной группировке. Однако, это не значит, что ассоциация лишь отвлеченное понятие. Ассоциация как совокупность определенных растительных группировок, противопоставляемых другой ассоциации как совокупности других определенных растительных группировок, есть конечно, вполне реальное понятие. Поэтому такие выражения, как участок ассоциации, пятно ассоциации (Assoziationsfleck), локальная ассоциация, пятно растительности (Vegetationsfleck) не могут быть признаны удачными. Еще менее удачным является выражение „индивидуум ассоциации", так как индивидуум, как само слово показывает, есть неделимое, отдельная особь, что совершенно неприменимо к данному объекту, в котором нельзя видеть аналога индивидууму отдельного растения и которое до известного предела может быть делимо, оставаясь все же таковым. Более приемлемым было бы

название Bestand, если бы оно не было слишком неопределенным и безразличным, что находит свое выражение в том, что некоторые авторы для уточнения говорят Einzelbestand и Lokalbestand. С этой точки зрения также не будет подходящим слово „поселения" (Siedlung). Несомненно, в данном случае наиболее подходящим термином было бы растительное сообщество (Pflanzengesellschaft), если бы употребление этого выражения не наводило мысль на недопустимые аналогии с человеческим обществом. Поэтому более желательно удержать термин „фитоценоз", как известно предложенный еще в 1918 г. Гамсом, хотя и в несколько другом смысле.

В соответствии с этим надлежит именовать и часть ботаники, имеющую основным объектом своего изучения фитоценоз, — фитоценологией (фитоценотикой) взамен применявшегося ранее названия фитосоциологии. Удобством термина „фитоценоз" является то, что он может быть принят без изменения в разных языках, а также и то, что этот термин соответствует аналогичному в зоологии термину зооценозу и совокупности фито- и зооценоза — биоценозу. К сожалению, в настоящее время термин фитоценоз, как и соответствующий ему термин „растительное сообщество", употребляют часто, начиная с Брюссельского конгресса, в другом смысле, именно как общее выражение для таксономических единиц в фитоценологии всех рангов, аналогично тому, как в систематике растений применяют выражение „Sippe". Однако, потребность в таком общем термине для таксономических единиц всех рангов очень сомнительна. Ведь и в систематике растений термин „Sippe" редко употребляется, а в других науках, когда речь идет о классификации их объектов изучения, напр., в отношении почв, горных пород, минералов и т. п., и вовсе нет соответствующего выражения. Эти науки вполне обходятся выражениями: таксономические или систематические единицы, или классификационные подразделения. Этого достаточно было бы и для фитоценологии. По самому смыслу слова фитоценоз, а тем более выражение растительное сообщество — представляет собой некоторое объединение растений, характеризующееся известными общими чертами. Поэтому было бы вопреки прямому смыслу этих слов принимать, что „фитоценозом" можно назвать и лес в целом, и отдельные типы леса, и каждый отдельный участок леса. К этому надо добавить, что нередко и те авторы, которые предлагают употреблять выражение растительное сообщество (фитоценоз) в смысле Flahault и Schröter'a, в своей практической работе чаще применяют этот термин в конкретном, вышеуказанном нашем смысле.

Под фитоценозом (растительным сообществом) надлежит понимать всякую совокупность растений на данном участке территории, находящуюся в состоянии взаимозависимости и характеризующуюся как определенным составом и строением, так и определенным взаимоотношением со средой. Эта взаимозависимость определяется тем, что растения в фитоценозе в той или иной степени ведут борьбу за существование из-за средств жизни и вместе с тем одни изменяют среду для существования других и этим иногда даже определяют возможность существования изве-

стных растений в фитоценозе. Таким образом, взаимозависимость между растениями может выразиться как в известном угнетении друг друга, так и в благоприятствовании одних другим. Там, где нет указанной взаимозависимости друг от друга, нет и фитоценоза. Такого рода растительные покровы мы встречаем на самых первых стадиях заселения незанятой еще растениями территории, иногда они растут изолированно друг от друга и в некоторых крайних типах пустынь, где в течение всего вегетационного периода не бывает сколько-нибудь связного растительного покрова. Из этого определения фитоценоза также следует, что и искусственно создаваемые сочетания растений, напр., посевы, посадки, также надлежит относить к настоящим фитоценозам в том случае, когда между растениями есть взаимное влияние указанного характера. О фитоценозе можно говорить также в отношении всякого растительного покрова, будет ли он достаточно выработавшимся [стабильным в смысле Дю Риэ (Du Rietz)] или невыработавшимся (лабильным по Дю Риэ).

Предлагалось еще считать необходимым признаком фитоценоза способность его к самовозобновлению. Однако с этим согласиться нельзя, так как тогда не только пришлось бы многие искуственные фитоценозы не считать за таковые, но и ряд естественных фитоценозов оказался бы не заслуживающим этого названия, напр., березняки или осинники, развившиеся на месте вырубок ельников или сосняков, которые, просуществовав одно поколение, уступают место снова названным хвойным породам. Точно так же многие фитоценозы, создающиеся в процессе заселения незанятой еще растениями территории, быстро сменяются одни другими.

Точно так же в определении фитоценоза нет надобности отмечать, что он исторически обусловлен, так как в природе все исторически обусловлено.

Фитоценоз, объединяя всю совокупность растений, как высших, так и низших, находящихся на данном участке территории, слагается, в свою очередь, из синузий, под которыми надлежит понимать части населения фитоценоза, экологически и фитоценологически обособленные в пространстве или времени. Таким образом, к синузиям принадлежат ярусы растений, устанавливаемые по расположению растений или их деятельных частей в надземных и подземных частях среды части фитоценоза, обособленные по своему сезонному развитию, затем мхи и лишайники на стволах деревьев и т. п. Так как фитоценоз охватывает всю совокупность растительных организмов, обитающих данный участок земной поверхности и находящихся во взаимовлиянии, то растительные микроорганизмы населения почвы (фитоэдафон), а также и воздуха (фитоаэрон) не представляют собой отдельных фитоценозов, а лишь входят как составные части, как одна или несколько синузий в фитоценоз, занимающий этот участок территории. Синузия, таким образом, нами рассматривается лишь как структурная часть фитоценоза. Синузии могут быть то более широкого, то более узкого значения. Так, принимая сезонно обособленные части фитоценоза за особые синузии, мы в пределах их можем различать ярусные синузии и т. п. Синузия, однако, не может рассматриваться как основной классификационный объект фитоценологии, как это предлагают в последнее

время некоторые шведские авторы, затем Lippmaa и др. Несмотря на известную фитоценологическую обособленность синузий и на необходимость в процессе исследования их выделять, отдельно анализировать и сопоставлять, основным объектом фитоценологии является фитоценоз, представляющий нечто целое, организованное борьбой за существование между растениями, где как все составляющие его синузии, так и отдельные члены его, растения, связаны определенными взаимоотношениями как друг с другом, так и с условиями местообитания. Степень выраженности этих взаимоотношений может быть различна, будучи, напр., в лесу очень высокой, а в пустыне между Artemisia и Ephemeretum — слабой, однако все же не отсутствующей. То, что одна и та же синузия может повторяться в разных фитоценозах (ср. инкумбационные ярусы Сочава), еще не говорит за самостоятельность синузий как основного объекта фитоценологии. Если воспользоваться сравнением Braun-Blanquet, где отдельные дома фигурируют как отдельные фитоценозы, а ассоциация как определенный тип фитоценозов, то синузии можно сравнить с этажами или отдельными комнатами. Этаж или отдельная комната одного и того же строения может входить в разные дома, но этим самостоятельность дома, как целого, не нарушается.

Характер всех этих взаимоотношений между растениями, как в пределах синузий, так и между ними, и является наиболее важной, специфической чертой фитоценозов, отличающих их в конечном счете друг от друга. Этот характер определяется, с одной стороны, систематическим составом фитоценоза и экологическими свойствами его членов, с другой, — факторами местообитания. Отсюда следует, что фитоценоз является не только флористическим или экологическим, но и фитоценологическим понятием.

Граница отдельных фитоценозов и их распределение в природе определяется, с одной стороны, распределением условий среды, или, точнее выражаясь, всего комплекса прямодействующих факторов местообитания, безразлично, будут ли эти факторы экзогенные (первичные в смысле Thore Fries), или эндогенные (вторичные по Th. Fries), а с другой стороны — заносом зачатков (семян, спор, почек размножения и т. п.) растений. В молодых невыработавшихся покровах этот последний момент играет особенно большую роль и определяет то, что при наличии на территории одинаковых экзогенных факторов могут быть различные фитоценозы. В природе фитоценозы очень часто не отграничены резко друг от друга, что обычно связано с постепенным переходом одного комплекса прямодействующих факторов в другой. Однако, не следует преувеличивать этой постепенности переходов одних фитоценозов в другие. Дю Риэ и др. показали, что в общем фитоценозы обычно резче разграничены, чем соответствующие им местообитания, благодаря тому, что в формировании фитоценозов руководящую роль играет борьба за существование между растениями. Поэтому в природе обычно разграничение фитоценозов, рядом расположенных, не представляет труда.

Если мы изучаем значительную территорию, то в разных местах при повторении сходного комплекса прямодействующих факторов мы встречаем и сходные фитоценозы. Однако, найти два фитоценоза совершенно тождественных нельзя, подобно тому, как нельзя в природе найти два камня

совершенно тождественных по форме и минералогическому составу. Это прежде всего зависит от того, что в природе нет двух участков территории с совершенно одинаковым комплексом прямодействующих факторов, а с другой стороны, — это зависит от элемента случайности в распределении зачатков растений. Чтобы разобраться в этом разнообразии фитоценозов, мы при исследовании всегда принуждены их свести к некоторому количеству определенных типов фитоценозов, в пределах которых объединяются фитоценозы, наиболее сходные по всем своим существенным чертам. Таким образом, мы получаем первую классификационную таксономическую единицу фитоценозов. Аналогичный процесс мы совершаем во всех случаях, когда начинаем классифицировать природные объекты. Так, встречая различные горные породы, петрограф устанавливает среди них граниты, гнейсы, диориты, диабазы, кварциты и т. п., хотя, конечно, нельзя найти двух кусков гранита совершенно тождественных не только по форме, но и по минеральному составу и сложению. Эти типы пород являются основными классификационными единицами в петрографии или видами в систематике растений и животных. Такую роль в фитоценологии играют типы фитоценозов, которые до сих пор чаще всего назывались растительными ассоциациями. Таким образом, растительная ассоциация (тип фитоценозов) является основной таксономической единицей в фитоценологии.

Говоря, что ассоциация обнимает фитоценозы, объединяемые в один тип на основании сходства их во всех существенных признаках, мы должны показать, что же считать существенным признаком. Это то именно разными авторами и трактуется неодинаково, почему и понимание и определение ассоциации у них очень различно. Из определений, выдвинутых в Западной Европе, несомненно наиболее разработанными являются определения Браун-Бланкэ и Дю Риэ. Рассматривая ассоциацию как чисто флористическое понятие, Браун-Бланкэ диагностическое значение придает так наз. характерным видам, отличающимся значительной степенью верности данной ассоциации, и константным видам, т. е. постоянно встречающимся в ней. Группа, характерных и постоянных для ассоциации видов образует, как он говорит, характеристический комплекс видов. Каждая ассоциация и имеет ей особо свойственный характеристический комплекс видов. Те группировки растений, у которых это условие отсутствует, не могут называться ассоциациями, а лишь подразделениями последней (субассоциации и фации). Почти неизмеримые изменения в экологических условиях растительных группировок отзываются прежде всего на изменении этого характеристического комплекса. Особенно же чувствительны в этом отношении характерные виды. Требование Браун-Бланкэ для каждой ассоциации, чтобы называться таковой, наличия характерных видов естественно приводит к широкому пониманию ассоциации.

Резко отлична точка зрения Дю Риэ, который считает, что каждая ассоциация (теперь он, впрочем, эту основную единицу переименовывает в социацию) имела бы ей свойственные константы. В последнее время это требование им существенно дополнено. Именно, требуется наличие не только констант, но и константных доминантов. Этот критерий ассоциации логически приводит к узкому пониманию объема ассоциации.

Для того чтобы иметь возможность критически отнестись к тому или другому определению ассоциации, надо прежде всего вспомнить, что ассоциация есть первое объединение фитоценозов. Естественно, что ассоциация как тип фитоценозов, должна объединять фитоценозы, однородные во всех своих существенных чертах. Из вышеданного определения фитоценоза следует, что фитоценоз (ассоциация) должен объединять фитоценозы, имеющие однородный состав и строй, и эта степень однородности должна быть такова, чтобы был и одинаковый характер взаимоотношений как между растениями, так и между ними и средой. Удовлетворяют ли этим требованиям определения ассоциации Браун-Бланке и Дю Риэ? Понятно, что одинаковый характер указанных взаимоотношений у фитоценозов будет только тогда, когда у них будут общие все растения, сколько-нибудь значительно участвующие в сложении фитоценоза. Отсюда ясно, насколько неудовлетворительно понимание ассоциации у Браун-Бланке. Несомненно несущественно, имеются ли или нет в ассоциации виды, свойственные только ей или по преимуществу только ей, т. е. характерные виды, а важно, чтобы в фитоценозах, объединяемых в одну ассоциацию, были общими все виды, определяющие характер взаимоотношений как внутри фитоценоза, так и между ними и средой. А так как последний будет зависеть не только от наличия доминантов, но и от количественных соотношений между ними и от их распределения на территории, то, хотя наше понимание ассоциации по объему и ближе к социации Дю Риэ, чем к ассоциации Браун-Бланке, однако все же не будет с ней тождественно. В нашем понимании ассоциация есть объединение фитоценозов, представляющих однотипичные по фитоценологическим соотношениям системы. Последние же, т. е. соотношения, зависят не только от состава фитоценоза, но и от его структуры и сложения его синузий.

Затем трудно согласиться с посдложением Дю Риэ называть эту основную единицу фитоценологии социацией. Мотивы у Дю Риэ в пользу этого те, что сохраняя понятие ассоциации в широком смысле, как это принято у Швейцарской школы, а социацию рассматривая в узком понимании, отвечающем прежнему пониманию ассоциации, легче можно достичь соглашения в международном масштабе. Однако, то новое содержание, которое Дю Риэ вкладывает в понятие ассоциации, вряд ли соответствует современному пониманию этого термина у Рюбеля и Браун-Бланке. Ассоциация в его понимании обнимает консоциации, у которых один ярус состоит из видов с сильным социологическим сродством, а другие ярусы могут быть вообще очень различны. Пример его: консоциация из *Pinus silvestris* с консоциацией *Picea excelsa* и также смешанная консоциация из сосны и ели, т. е. все сосновые, еловые и сосново-еловые леса относятся к одной ассоциации. Отсюда видно, что предлагаемое Дю Риэ понимание ассоциации не будет соответствовать пониманию Швейцарской школы. В последних работах Рюбеля и Браун-Бланке ассоциация понимается значительно уже. Напр., среди даже ельников различают отдельные ассоциации, Piceetum myrtillosum, P. normale и т. п. Также устанавливается несколько ассоциаций среди соснового, букового и т. п. лесов. Таким образом, несомненно, и предлагаемое Дю Риэ понимание ассоциации едва ли может рассчитывать на общее признание.

Так как все же большинство авторов пользуется понятием ассоциация в качестве основной единицы, то нам кажется более целесообразным сохранить этот термин для основной фитоценологической классификационной единицы. Если же отказываться от термина „ассоциация" в виду применения его в различных смыслах, то наиболее целесообразно было бы говорить прямо „тип фитоценозов" как термин, наиболее отвечающий сути дела.

Попутно нельзя не возразить против употребляемого Дю-Риэ выражения „социологическое сродство". Оно им определяется так: „Социологическое сродство есть склонность двух или многих растительных видов образовывать друг с другом смешанную популяцию. Виды, которые растут относительно часто в смеси друг с другом, имеют сильное социологическое сродство; виды, которые относительно редко это делают, имеют слабое сродство, и наконец, виды, которые никогда не растут вместе, вовсе не имеют „социологического сродства". Предложение Дю-Рие употреблять выражение „социологическое сродство" надо признать очень неудачным. Прежде всего родство среди растений надлежит понимать только в филогенетическом смысле. В данном же случае речь идет о способности вместе произрастать двух или нескольких видов, что зависит, конечно, не от какого-либо туманного сродства, а от известных экологических свойств. Тем более, что причины частого совместного произрастания должны быть каждый раз особо анализированы, так как они могут быть очень различны. Возьмем хотя бы приводимый автором пример сосны и ели, которые, по его мнению, обладают сильно выраженным „сродством". В действительности же эти породы по экологическим свойствам очень резко отличаются; когда они вместе растут, то ель стремится вытеснить сосну, и их частое совместное произрастание есть следствие вмешательства человека в жизнь леса. Поэтому как раз ни о каком „социологическом сродстве" по отношению ели и сосны говорить не приходится. Если принять, что в данном случае речь идет просто об экологическом сходстве растений, то это будет неверно, так как в фитоценозе именно часто сочетаются растения, экологически мало сходные.

Далее нельзя никак согласиться, что понятие ассоциации надо применять лишь для стабильных фитоценозов в смысле Дю Риэ, а для лабильных говорить об ассоциях. Прежде всего мало удачно разделение фитоценозов на стабильные и лабильные. Если даже понимать стабильные не в смысле их постоянства вообще, а лишь в смысле равновесия с условиями местообитания, как это предлагает Дю Риэ, то и тогда это разделение будет неверно, так как, в сущности, фитоценоз с условиями местообитания никогда не находится в состоянии равновесия; есть лишь направление к этому в процессе приспособления. Но если даже понимать стабильность в смысле большего соответствия фитоценоза с условиями существования, чем это имеет место в лабильных ценозах, то и тогда у Дю Риэ разделение на эти две группы ценозов не выдержано. Так, он сосняки относит к стабильным ценозам, а осинники к лабильным, тогда как многие из сосняков являются производными из ельников, как и осинники, и те и другие в равной мере отвечают и в то же время не отвечают условиям существования.

Вообще, раз мы под фитоценозом понимаем всякую конкретную группировку растений независимо от того, достаточно устойчива она или очень подвижна, выработалась ли она хорошо, или же еще очень молода и не сложилась, то и понятие типа фитоценоза (ассоциации) будет приложено во всех этих случаях. К тому же надо отметить, что выяснение того, выработались ли данные группировки или нет, затруднительно, и во многих случаях заключение на этот счет может быть очень спорным.

По этим же причинам вряд ли целесообразно устанавливать два рода единиц в фитоценологии, единицы сменяющихся группировок (sere) и единицы заключительных группировок (climax), как это принято Clements'ом и другими авторами в Америке и в Англии. Прежде всего разграничение фитоценозов (resp. ассоциации) на сменяющиеся и climax'ы (заключительные) очень условно. Можно говорить лишь о большей или меньшой выработанности фитоценозов в процессе формирования растительного покрова или замедления смены в процессе изменения среды или самой растительностью или другими физико-географическими факторами. Поэтому речь может итти лишь о фитоценозе (resp. ассоциации), завершающем определенный ряд смен фитоценозов, а не как о climax'е в смысле Клементса и Браун-Бланке. Каждый такой завершающий фитоценоз для одного ряда смен может быть членом идущего или начинающегося другого ряда смен. Вообще же понятие ассоциации у Клементса и др. американских и английских авторов значительно шире предлагаемого нами. Ассоциация в их определении характеризуется одним или несколькими доминирующими видами, причем сходство доминантов может наблюдаться лишь в одном ярусе. Так Weaver и Clements дают такой пример: леса из дуба и каштана, затем из дуба и гикори и кленово-буковые леса — суть все ассоциации одной формации лиственных лесов.

Наконец нельзя согласиться также с новейшей попыткой Lippmaa называть ассоциациями лишь одноярусные группировки растений, т. е. фактически рассматривать синузии, как ассоциации и как основные единицы растительного покрова. Против этой точки зрения, так же как и против положения Дю Риэ, что синузия должна трактоваться как основная единица растительности, необходимо решительно возражать. Выше уже было показано, что синузия должна рассматриваться лишь как структурная часть фитоценоза. Выделение синузий в процессе исследования совершенно необходимо, но это необходимо именно для понимания жизни фитоценоза как целого.

Итак, мы можем принять, что растительная ассоциация или тип фитоценоза объединяет фитоценозы, характеризующиеся однородным составом, строем и, в основном, одинаковым сложением составляющих их синузий, и имеющие одинаковый характер взаимоотношений как между растениями, так и со средой. Отсюда же вытекает, что фитоценозы, объединяемые в ассоциации, будут иметь одинаковый комплекс прямодействующих факторов среды.

Таким образом, „ассоциация" есть общее выражение для типов самых различных фитоценозов, стабильных или лабильных, выработавшихся или невыработавшихся, односоставных или смешанных, одноярусных или много-

ярусных и т. п. Нет надобности эти категории типов фитоценозов именовать особыми терминами. Это вводит лишь излишнюю сложность терминологии, не содействуя выяснению сути дела. Достаточно ту или иную категорию ассоциаций, когда это надо, определять соответствующим прилагательным.

Точно так же вряд ли целесообразно усложнять фитоценологическую номенклатуру особыми названиями для разных подразделений ассоциации внутри ее. Называя эти подразделения просто вариантами ассоциации, надлежит лишь отмечать, какой причиной вызван этот вариант, напр., различать варианты географические (климатические), эдафические, антропогенные, или возрастные, имея в виду в последнем случае те варианты ассоциации, которые связаны с изменением возраста древостоя в лесных ассоциациях.

Понимая под фитоценозом всякую группировку растений, где выявлены выше охарактеризованные взаимоотношения как между растениями, так и между ними и средой, ясно, что фитоценоз в отдельном конкретном случае может быть так мал, что в нем не выявляются все признаки, свойственные той ассоциации, к которой он относится. Поэтому отдельные растения или такие фитоценозы, которые еще не дают представления об ассоциации, к которой они принадлежат, можно назвать фрагментом ассоциации. Напротив, тот наименьших размеров фитоценоз, который уже позволяет, на основании изучения его, судить о всех характерных признаках ассоциации, т. е. позволяет составить правильное представление о составе, сложении и строе фитоценозов и характере внутренних в них взаимоотношений, является площадью выявления данной ассоциации. Этот термин и желательно удержать в таком смысле, сохраняя за минимальным ареалом то понимание какое ему было присвоено Дю Риэ. Ясно, что вышеприведенное понимание, фрагмента ассоциации существенно отличается от понимания его Браун-Бланке, который фрагментом ассоциации называет и те случаи, когда ассоциация не выявлена, как он говорит, в силу неблагоприятных условий местопроизрастания или влиянием человека и животных. С нашей точки зрения такие фитоценозы будут относиться просто к особым ассоциациям.

Более высшие, чем ассоциация, таксономические единицы фитоценологии строятся по тому же принципу, как и понятие ассоциации, именно, исходя из вышеприведенного содержания фитоценоза.

Что касается номенклатуры ассоциаций и более высших таксономических единиц, то мы полагаем, что более важно сначала договориться относительно содержания и объема этих таксономических единиц, а затем уже переходить к выработке наиболее рациональных наименований этих единиц. Мы не считаем сейчас целесообразным строго устанавливать какой-либо один общий способ номенклатуры их, предоставив авторам применять любой выбранный ими прием. Однако вряд ли можно признать удачным наименование более крупных таксономических единиц, производимое от названия какой-либо одной ассоциации, входящей в состав этой более крупной единицы, как напр., даваемое Швейцарской школой название для порядка Caricetalia

curvulae, который обнимает и Caricetum curvulae и различные Festuceta и Deschampsietum flexuosae и Nardeta и т. п. Необходимо, однако, стремиться иметь номенклатуру возможно простую и ясную, без излишнего нагромождения слов, полагая, что название не может, да и не должно заменять собой диагноза таксономической единицы. В силу этого мы пока не считаем возможным вводить правило приоритета в номенклатуру ассоциаций; однако не следует без особых оснований менять уже данное известной ассоциации наименование.

Гораздо более важным вопросом, чем номенклатура, является вопрос о форме диагноза ассоциаций, который тесно связан с методикой исследования и приемами описания фитоценозов. Объединение основ этой методики и выработка минимума требований к описанию являются чрезвычайно необходимыми и несомненно должны явиться предметом работы международного ботанического конгресса если не этого года, то ближайшего следующего.

Называя фитоценологией часть ботаники, изучающую фитоценозы как в отношении их строения, развития, классификации и распределения, так и вообще со всех возможных точек зрения, мы ее отделяем от экологии растений, которая изучает отношение отдельных растений к среде. Фитоценология имеет свой особый объект изучения — фитоценоз, отличающийся присущими лишь ему специфическими чертами, особыми, лишь ему свойственными качествами. Поэтому нельзя включать фитоценологию в состав экологии, как это обычно делают американские и английские, а также и некоторые советские авторы. Поэтому же неприемлемо название вместо фитоценологии — синекология. Под синекологией надо понимать часть фитоценологии, изучающую отношение фитоценозов в целом к среде.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ В ФИТОЦЕНОЛОГИИ

В. В. Алехин[1]

Вопрос об основных понятиях в фитоценологии имеет свою историю, но тем не менее и в настоящее время многие вопросы остаются далеко еще не ясными и не согласованными. Это зависит от того, что ряд фитоценологических школ возник и развивался вполне или почти независимо от других, вследствие чего и основные установки, и предпосылки значительно отличались. Если расходятся в своих установках западноевропейские и американские школы, то тем более они расходятся с советскими (и прежде русскими) последователями, так как русская фитоценология возникла прежде всего на основе практических потребностей (на западе часто практические предпосылки отсут-

[1] Выработано Московской комиссией по фитоценологической номенклатуре. Председатель В. В. Алехин, члены комиссии: Г. И Дохман, Р. А. Еленевский, Н. Я. Кац, А. В. Кожевников и А. А. Уранов.

ствовали), а в последнее время, после 1917 г., перестроилась на основе диалектического понимания природы и ее явлений.

Целый ряд западноевропейских представлений метафизичен и механистичен, имеются постоянные сопоставления явлений растительного мира с отношениями в человеческом обществе и пр., что приводит к совершенно ложным выводам и построениям.

Стоя на позициях диалектического материализма, мы, фитоценологи Московского государственного университета, свое представление об основных понятиях и основных единицах фитоценологии сводим к нижеследующим положениям. Тот отдел ботаники, который имеет объектом своего изучения не отдельные растения, а их сочетания, представляет фитоценологию. Таким образом, фитоценология — это часть ботаники, изучающая растительные сочетания (фитоценозы) со всех возможных точек зрения (строение, развитие, связь со средой, распределение по земной поверхности и т. д.); здесь возможны те же разделы, что и в фитологии—учении об отдельных видах (морфология, экология, география, эволюция, классификация и др.). Отношение фитоценологии к геоботанике таково, что наиболее целесообразным и наиболее отвечающим употреблению этих понятий в СССР нужно считать совпадение объемов этих понятий, т. е. считать, что фитоценология равна геоботанике. Именно в таком понимании построены кафедры геоботаники в университетах СССР, где фитоценология является основным предметом. Более широкое понимание геоботаники (например Rübel'ем и др.), хотя, быть может, и ближе подходит к первоначальному пониманию геоботаники (Гризебах), но расходится с тем пониманием, которое в настоящее время является более общепринятым.

Что касается отношений между фитоценологией и экологией, то, понимая экологию как отдел ботаники, изучающий взаимоотношения между растениями (сочетаниями растений) и средой (аутэкология + синэкология), мы считаем синэкологию частью фитоценологии, что же касается аутэкологии, то она составляет часть фитологии. Таким образом, мы далеки от взглядов американских ботаников, включающих фитоценологию в более общее понятие экологии.

I

Растительность и ее отдельные участки находятся под совокупным воздействием всех факторов, как прямо, так и косвенно действующих. Совокупность всех этих факторов мы называем вообще „экологическими условиями“ или „средой“. Из экологических условий вообще вполне целесообразно выделять те прямые или косвенные факторы, которые совершенно необходимы и обусловливают существование данного фитоценоза или растения. Это будут „условия существования“. Таким образом, не все экологические условия будут в то же время и условиями существования. Экологические условия оказывают свое воздействие на любой участок земной поверхности, причем эти конкретные участки со всей совокупностью экологических факторов (как экзогенных, так и эндогенных) представляют „местообитание“ (Standort) растения или фитоценозы. Целесообразно различать конкретные участки,

еще не измененные воздействием растений или растительности, от тех участков, где в результате жизнедеятельности растений мы имеем среду, измененную более или менее от действия эндогенных факторов. Эти участки можно называть „первичными местообитаниями". Так как местообитания, более или менее сходные, повторяются в пространстве, то подобные сходные местообитания могут быть объединяемы в „типы местообитаний", причем эти последние имеют свои ареалы. Если сложившиеся растительные сочетания связаны с местообитаниями, то на „первичных местообитаниях" поселяются лишь растения-пионеры.

Что же представляет собою фитоценоз и как нужно его понимать? Мы считаем, что в фитоценологии необходимо иметь термин для обозначения понятия общего характера вне таксономических единиц, который может быть отнесен как к более, так и менее крупным таксономическим единицам. Здесь мы стоим на точке зрения Брюссельского конгресса и считаем, что в настоящее время целесообразно употреблять в виде такого общего термина „фитоценоз". Определение фитоценоза таково: „фитоценоз — закономерное сочетание растений, обусловленное 1) историческим развитием, 2) экологическими условиями, 3) взаимодействием видов и обладающее а) известной структурой, б) способностью к восстановлению и в) способностью к определенному воздействию на среду". Таким образом, на фитоценоз нужно смотреть, как на некоторое закономерное целое, сложившееся в течение длительного процесса и отражающее в себе не только связи с экологическими условиями данного местообитания; фитоценоз представляет результат сложных конкурентных взаимоотношений входящих в него видов, но также нередко содержит виды, которые поставить в прямую связь с ныне действующими условиями представляется невозможным; сюда относятся эндемы, реликты (в более узком и более широком смысле) и пр. Фитоценозы, особенно те, которые длительно существуют (с третичного времени, ледникового и пр.), хранят в себе еще и до сих пор целый ряд элементов, наслаивавшихся друг на друга в течение длительного времени. Поэтому понять фитоценоз, исходя только из ныне действующих причин, — невозможно, фитоценоз не представляет собой только зеркало современных экологических условий. Вот почему в определение фитоценоза мы и вводим, наряду с экологическими условиями и конкурентными отношениями видов, еще и исторический момент, причем последний мы понимаем не в смысле исторического развития вообще, что присуще каждому естественно-историческому объекту, а в том смысле, что каждый фитоценоз то в большей, то в меньшей степени является пережитком прошлого.

Обусловленность фитоценоза экологическими условиями не нуждается в особых пояснениях, что же касается взаимодействия видов, входящих в фитоценоз, то мы здесь не говорим только о конкуренции видов, но имеем в виду также и то взаимное благоприятствование одних растений в отношении других, которое имеет место в фитоценозах. Таким образом, могут иметь место взаимодействия со знаком плюс наряду со взаимодействиями со знаком минус.

В результате рассмотренных связей возникает понятие — фитоценоз, представляющий некоторое закономерное целое, обладающее целым рядом

организационных признаков. Прежде всего, фитоценоз имеет известную структуру, выражающуюся особенно в ее ярусном сложении, что наиболее хорошо выражено в лесных фитоценозах; в травянистой растительности ярусы хотя и можно констатировать, но они не выражены так отчетливо и здесь особенно выступает так называемая „ярусность во времени" (не в пространстве, как в лесах), где мы имеем фенологические смены в течение вегетативного периода. Если ярусы имеют прежде всего морфологическое значение, то при изучении экологической структуры фитоценозов мы имеем дело с синузиями, которые нужно считать теми экологическими объединениями, из которых и слагается фитоценоз в целом. Синузия — это экологическое понятие, которое может в природе совпадать с ярусом (ярус сосны в сосновом лесу = синузии), может и не совпадать (ярус сосна + дуб имеет две синузии — одна из сосны, другая — из дуба), точно так же ярус во времени может совпадать с синузией (напр., тюльпаны в степи), может и не совпадать (напр., аспект *Carex humilis* + *Hyacinthus leucophaeus* состоит из синузии эфемер (гиацинт) и синузии дерновинных растений — осока); далее синузия может объединять растения различных морфологических ярусов (напр., в степи виды одной и той же экологии могут находиться в разных ярусах, например, *Myosotis silvatica* и *Senecio campester*). Лучше всего определить синузию так: синузия — более или менее самостоятельная группа растений внутри фитоценоза, характеризующаяся большей или меньшей экологической однородностью, выражающейся в сходстве жизненных форм, принадлежности по большей части к одному и тому же ярусу во времени и пространстве, в сходстве ритмов развития и т. п. Понимание структуры фитоценозов без выделения синузий невозможно.

При характеристике фитоценоза необходимо остановиться еще на двух важных моментах: воздействие его на среду и на способность к восстановлению. Первый момент мы считаем необходимым особо оттенить для того, чтобы показать обоюдную зависимость местообитания и фитоценоза друг от друга: первое в известной части обусловливает фитоценоз, но и фитоценоз с своей стороны влияет на местообитание, видоизменяя его в том или ином направлении; здесь, таким образом, тесная взаимосвязь.

Что касается способности фитоценоза к восстановлению, то это, как нам представляется, одно из наиболее важных его свойств. Здесь имеется в виду способность его восстанавливаться после нарушения или полного уничтожения; так, напр., после вырубки елового леса опять (при сохранении экологических внешних условий) восстанавливается тот же (тип) еловый лес; при распашке степи опять восстанавливается степь и т. д. Способность к восстановлению свидетельствует о том, что в фитоценозе мы имеем вполне сложившийся комплекс видов, некоторое органическое целое. Конечно, нельзя понимать восстановление фитоценозов в том смысле, что мы получаем вновь в точности то же, что было до нарушения покрова. При восстановлении мы имеем, конечно, целый ряд изменений внутри фитоценоза, не приводящих однако, к его коренной перестройке. Мы допускаем, что в некоторых случаях восстановления фитоценоза может и не быть. Например, при уничтожении ценоза на больших пространствах восстановление его из-за отдаленности пункта, откуда идет набор зачатков, может быть отодвинуто на очень долгое

время. Когда эти зачатки достигают нарушенного участка, то здесь возможно столь значительное нарушение первоначальных условий местообитания, что возникает уже не прежний, а новый фитоценоз. Особенно часто это бывает при быстрой смене факторов местообитания во времени в том пункте, где произошло нарушение ценоза. Кроме того, восстановление часто может не иметь места в случае нарушения реликтовых ценозов. Если считать признак восстановления одним из основных при определении фитоценоза, то естественно нельзя считать фитоценозами такие сочетания растений, которые при их нарушении не восстанавливаются в их основном типе. К таковым относятся посевы культурных растений, огороды, насаждения плодовых деревьев, комбинации сорных растений и т. д. При нарушении последних они совершенно исчезают и заменяются совершенно другими сочетаниями растений.

В этих последних случаях мы должны говорить о „группировках" растений (не о фитоценозах). Если и можно подметить среди, например, посевов те или иные элементы фитоценозов, то эти элементы сходства ничтожны в сравнении с элементами различия, и вот почему совершенно нецелесообразно соединять в одну категорию фитоценозов такие разнородные явления. Это различие мы и хотим отразить в установлении различных категорий растительных сочетаний. К категории „группировок" также относятся те беспорядочные комбинации растений, которые возникают на новых обнаженных местах (дно высохшего водоема, новые обнажения и т. д.). Несомненно, что эти пионерные стадии дадут в дальнейшем вполне сложившийся фитоценоз и связаны с последним всеми переходами, но относить к одной и той же категории все эти разнородные по своему внутреннему значению растительные сочетания, конечно, невозможно. Указание на то, что границу между группировками и фитоценозами провести иногда очень трудно, ни в какой степени не может служить оправданием для того, чтобы соединять и „группировки" и „фитоценозы" в одну категорию фитоценозов; в самом деле, пионерные стадии и заключительные стадии качественно крайне различны. Поэтому все несложившиеся фитоценозы мы и называем группировками.

В дальнейшем, наряду с двумя различными категориями понятий — „фитоценозом" и „группировкой" необходимо будет еще выделить промежуточные типы сочетаний растений. Выделяя различные категории сочетаний растений (группировки, фитоценозы), мы считаем, что все они являются объектами фитоценологии, так как между ними существует прямая генетическая и экологическая связь и, конечно, целый ряд переходов.

При подобном определении фитоценозов не может быть никаких оснований для того, чтобы говорить об „открытых" и „закрытых" фитоценозах; всякий фитоценоз по своему существу является закрытым, так как между входящими растительными элементами имеется внутренняя, иногда глубокая, связь. Следует указать, что фитоценоз является закрытым не только в случаях смыкания элементов травостоя. Эти последние могут не находиться в непосредственном смыкании ни над землей, ни под землей, и тем не менее фитоценоз все же будет закрытым, так как количество экземпляров на данном участке строго ограничено внешними условиями (напр., количеством влаги в пустынях), и каждый экземпляр находится на вполне определенных

расстояниях от других экземпляров. Открытыми могут быть лишь те или иные группировки, особенно в пионерных стадиях, когда расстояния между немногочисленными экземплярами являются чисто случайными и внутренне не обусловлены.

Нельзя считать также правильным разделение фитоценозов на лабильные и стабильные, как это предлагает Дю Риэ (см. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage, 1930). Признавая возможность различения более лабильных и менее лабильных (стабильных в смысле Дю Риэ) фитоценозов, надо, однако, отметить, что на практике его осуществить трудно (см. также N. Katz, 1933). В литературе же и в работе Дю Риэ не дается четкого критерия отличий одних от других. Кроме того приходится указать, что в предложениях Дю Риэ отсутствует сколько-нибудь детальная характеристика единиц разного объема в отношении лабильных ценозов.

Ложным представляется введение в определение фитоценоза (а также и таксономических единиц) особого понятия о „фитосоциологической близости" (Affinität) растений. Последняя определяется как склонность двух растений к совместному произрастанию. Определение фитоценологической близости в такой форме не достаточно отчетливо и, кроме того, заставляет признать наличие аффинитета между такими видами, которые являются как раз существенно противоположными, как слагающие фитоценоза. Показательным примером в этом отношении могут служить хотя бы сосна и ель, приводимые Дю Риэ для иллюстрации аффинитета. Эти два дерева, как известно, суть антиподы в своих биологических свойствах, а также фитоценологически, — по своей роли в образовании ценоза, в характере их влияния на строй сообщества и пр., — резко отличаются друг от друга. Если при классификации ценозов и следует базироваться на признаках сходства господствующих растений, то правильнее было бы остановиться в первую очередь на экологической близости их.

II

Если понятие фитоценоз имеет общее значение, то встает вопрос об установлении рода единиц таксономического значения. Подобные системы единиц были, как известно, даны различными авторами, а в последнее время Дю Риэ предложил систему, долженствующую согласовать и примирить до известной степени представления шведских и швейцарских авторов. Однако, насколько известно, ни одна из геоботанических школ не употребляет термина ассоциация в смысле предложения Дю Риэ 1930 г. „Ассоциация" в этом последнем смысле вовсе не соответствует ассоциации в понимании Rübel'я, как это думает Дю Риэ, а гораздо шире последней и приближается к ассоциации американцев. В этом отношении, следовательно, работа Дю Риэ не достигает цели и, вкладывая еще новое содержание в понятие ассоциации, вносит лишь бóльшую путаницу. Различие в понимании асоциации у представителей разных течений в фитоценологии вряд ли может быть устранено чисто механическими приемами сопоставления приблизительного объема „ассоциаций" разных авторов. Тем менее можно достигнуть однообразия, если приписывать той или иной школе толкования, которых она фактически

не придерживается (ср. ассоциацию швейцарско-французской школы и „ассоциации" Дю Риэ 1930 г.). Если же отказаться от попытки согласования объема ассоциации и рассматривать ценность предложения Дю Риэ в отношении этого термина независимо от того, в каком смысле он употреблялся до сего времени, то приходится подчеркнуть громадное неудобство этой единицы, вследствие ее громоздкости. Единица, обнимающая столь несродные явления, как сосновые и еловые леса вместе взятые, вряд ли может иметь большое практическое применение.

Следует признать совершенно правильным, что Дю Рюэ выдвинул в качестве основной единицы фитоценологической классификации совокупность ценозов с одинаковым набором доминант в соответствующих ярусах. Если из определения этой единицы (Soziation) отбросить гипотетический и практически трудно устанавливаемый признак стабильности и ненужное прилагательное „konstanten" к слову „dominanten", то мы получим таксономическую единицу, совпадающую с ассоциацией в смысле Н. Кац (1930 г., стр. 331). Это действительно та единица, до которой следует расчленять растительный покров при его детальном изучении. Несомненно, что эта единица должна обозначаться специальным международным термином. Однако, необходимо указать, что между этой единицей и следующей единицей более высокого ранга в системе Дю Риэ (konsoziation) имеется слишком большой разрыв. Такие общеупотребительные понятия, как лишайниковый бор, мшистый бор и т. п. понятия, отвечающие реально в природе существующим элементам растительного покрова, которые обладают физиономическим единством, известной определенностью флористического состава, — тяготеют к более или менее определенным экологическим условиям и т. д., не находят себе места в классификации Дю Риэ, в то время как они заслуживают выделения их в единицу особого ранга.

Насколько необходимы промежуточные единицы между Soziation и Konsoziation видно из следующего примера. Pinus silvestris-konsoziation включает в себе целый ряд таких подразделений, как Pineta hylocomiosa, P. cladinosa, P. sphagnosa и т. д. Эти последние, как например, P. hylocomiosa, распадаются на P. myrtillosa, P. vacciniosa, P. oxalidosa и др. Далее, P. oxalidosa может состоять, в свою очередь, из различных более мелких подразделений, а эти последние распадаются на наиболее мелкие единицы-социации. Из этого примера видно, что между единицами, имеющими объем социации и консоциации (в понимании Дю Риэ) должны существовать еще по крайней мере два или три таксономических подразделения. Включение их в классификационную схему диктуется тем, что помимо того, что они встречаются в природе, эти единицы имеют особенное значение при исследованиях, преследующих практические цели.

Что касается теперь до нашего отношения к объему и пониманию ассоциации школы Цюрих-Монпелье, то здесь нужно сказать следующее: Отказ от излишнего дробления ассоциации и необходимость выделения ассоциаций широкого объема мотивируется этой школой тем, что как в систематике видов необходимо вначале выделять и изучать виды раньше изучения их вариантов и форм, так и в фитоценологии по-началу необходимо выде-

лять ассоциации в широком смысле, не останавливая своего внимания на более мелких единицах, которые швейцарцами считаются лишь теми или иными вариантами. С этой основной мотивировкой нельзя согласиться. Швейцарские фитоценологи в этом случае избрали неправильный путь проведения полной аналогии между систематической единицей в фитоценологии и в систематике видов. Если в систематике вначале выделяют и изучают виды, раньше вариантов и форм, то в фитоценологии можем этому порядку и не следовать, так как вообще подобной аналогии между видом и ассоциацией проводить нельзя вследствие полной неравноценности объектов. Необходимо вообще отказаться от проведения аналогии между систематическими единицами в систематике видов и в систематике фитоценозов; последнее заставляет сплошь и рядом поневоле подгонять друг к другу единицы, принципиально совершенно различные. Факт явной натяжки и чисто умозрительного подхода к оценке объёма ассоциации подтверждается тем, что на практике швейцарцы оказались перед необходимостью выделения более мелких единиц, втискивая их тем не менее в рамки соответствующих единиц систематики видов (субассоциации — субспеции, фации — формы). Одновременно, признак присутствия характерных видов, положенный в основу выделения ассоциаций и их характеристики, сам по себе ставит на путь объединения весьма разнородных единиц лишь по признаку наличия в них характерных видов. Результатом является и столь широкий объем ассоциации, и ее сборность. Сталкиваясь, однако, с необходимостью выделения более мелких единиц, швейцарцы выдвигают свои дифференциальные виды, которые и кладут в основу выделения субассоциаций. Будь бы положен в основу выделения и характеристики ассоциации другой принцип, например, доминантность, то все подчиненные ассоциации разности (субассоциации, фации) распались бы на самостоятельные ассоциации в нашем понимании, а ассоциации швейцарцев оказались бы по объему единицами, примерно, 3-го ранга. Кроме того, как уже давно многими указывалось, характерность видов как признак ассоциаций не может быть всюду использован в равной степени. В некоторых древних странах нельзя отрицать наличия характерных видов и их привязанности к определенным фитоценозам; в других странах, особенно на севере, характерные виды почти или вовсе отсутствуют. Поэтому выделение и характеристика ассоциаций по характерным видам может иметь лишь чисто локальное значение, и то лишь при очень широком понимании ассоциации. Необходимо также взять под сомнение объективность этого признака, и многими авторами, в том числе и Рюбелем, отмечалась трудность установления на практике характерности видов и определенный субъективизм при их определении. И, наконец, следует также отметить неприемлемость признака верности, признака синтетического, могущего характеризовать ассоциацию лишь вне полевой обстановки, и к тому же признака, предполагающего сравнительный анализ целого ряда других ассоциаций.

Ассоциация должна характеризоваться признаками аналитическими, выделяющими ее из ряда других близких в полевой обстановке. В общем, однако, объем ассоциации школы Цюрих-Монпелье значительно ближе

подходит к пониманию ассоциации русскими авторами, чем объем ассоциации Дю Риэ (1930).

Что касается до основных таксономических единиц американских и английских авторов, то здесь ассоциация является единицей очень крупного объема, так как Clements (Plant Indicators, 1920) для всей лесной области США устанавливает лишь 3 ассоциации (Pinus — Juniperus ass., Quercus — Juniperus ass., Pinus — Quercus ass.), для степной области — всего 6 ассоциаций (Stipa - Koeleria ass., Stipa-Boutelona ass. и др.). Ассоциации в таком понимании не могут быть единицами практического значения, т. е. теми единицами, которые непосредственно нужны для практических мероприятий. То же нужно сказать и относительно другой, хотя и более мелкой единицы, называемой консоциацией (Konsoziation). Примерами консоциации могут служить: сосновый лес в целом, дубовый лес в целом и т. д. Что касается наиболее мелких единиц американцев — Society — то эти „социации" не являются таксономическими единицами, но представляют лишь части, в большинстве случаев морфологические, консоциаций и потому не могут приниматься в расчет при сопоставлении единиц таксономического порядка. Следует здесь кстати отметить, что Society американцев далеко не соответствуют синузиям Гамса (см. однако Дю Риэ, 1930) и синузиям вышеуказанного нашего понимания. Society — это или морфологические части (например, ярусы, однако, верхний ярус не дает особую Society, как как он определяется доминантом, Society же определяются лишь субдоминантами), или отчасти экологические (аспекты различных частей вегетационного периода). Однако нужно сказать, что почти любой аспект обычно состоит из многих синузий.

Таким образом, мы не можем принять ни одной единицы американцев для непосредственных полевых работ и должны констатировать, что такие единицы, как ассоциация и консоциация, слишком крупны.

Вместе с тем мы не можем принять, как уже указывалось, объем ассоциации в новом толковании Дю Риэ; ассоциации же школы Цюрих-Монпелье хотя и более узки, но тем не менее гораздо шире нашего понимания ассоциации.

III

Мы считаем, что анализ растительного покрова должен доходить до единиц возможно более дробных, соответствующих по объему социациям шведских авторов (ассоциациям в их прежнем толковании). Эту первую, наиболее мелкую единицу, лучше всего называть социацией (вслед за предложением Дю Риэ), хотя этот термин не является удачным во многих отношениях и особенно потому, что здесь мы имеем перенесение термина, заимствованного из человеческого общества, в область растительных отношений. Желателен другой термин, более удачный.

Называть нашу первую таксономическую единицу ассоциацией, как предлагает член нашей комиссии Н. Я. Кац, не представляется удобным по ряду соображений. Во-первых, потому, что это крайне расширяет амплитуду понимания ассоциации различными школами, а во-вторых, потому, что при

таком толковании ассоциации она совсем может выпасть как термин при целом ряде геоботанических работ, когда не ведется расчленение растительного покрова слишком дробно.

Поэтому первую таксономическую единицу в дальнейшем мы будем пока называть социацией. Определение ее таково: это — низшая таксономическая единица, характеризующаяся определенным флористическим составом и объединяющая участки с одним и тем же количеством ярусов и одними и теми же эдификаторами, доминантами и кондоминантами (а в некоторых случаях и субдоминантами) в соответствующих ярусах (примеры социаций см. ниже в таксономических системах). При определении социации, равно как и других фитоценологических единиц, большим затруднением является то, что различные типы растительности обладают различными структурными особенностями, вследствие чего подвести под одно определение все это разнообразие очень трудно. Так, например, в лесных ценозах прекрасно выступают такие признаки, как ярусное строение и доминантность видов в различных ярусах; в степных же и луговых ценозах ярусность обычно выражена во многих случаях не достаточно отчетливо и часто не наблюдается доминирования растений в тех или иных ярусах, но выступают на первый план растения-эдификаторы, ярус же в целом образуется нередко рядом кондоминант, которые дают доминирование лишь в своей совокупности. Вот почему в определении социации указываются доминанты, кондоминанты и субдоминанты. Очень важным моментом в определении социации является то, что все отмеченные признаки (кроме флористического состава) должны быть тождественными на всех конкретных участках данной социации; так, в лесных, напр., социациях доминанты всех ярусов и число ярусов должны быть тождественными. В более крупных фитоценологических единицах этого условия быть не может. Каждая социация представлена в природе многочисленными своими конкретными участками, называемыми „участками социации". Этот термин удобен потому, что он подчеркивает то обстоятельство, что здесь мы имеем лишь участки того целого, которое является социацией, и значит отдельный участок еще не дает полного представления об социации в целом (например, что касается полного флористического состава). Все же, однако, отдельные участки обычно дают вполне хорошее представление о той или иной социации. В том же случае, когда участок территориально настолько невелик, что основные признаки социации не могут достаточно выявиться, можно говорить о „фрагментах" социации.

Последователи школы Цюрих-Монпелье говорят об „индивидуумах ассоциации" как о конкретных участках. Хотя в данном случае речь идет о конкретных единицах ассоциаций (а не социаций), тем не менее здесь уместно сделать замечание по поводу этого термина, так как и в том и в другом случае мы имеем конкретные единицы полезных исследований. Против термина индивидуум можно выставить целый ряд возражений; прежде всего здесь опять-таки совершенно неправильная аналогия с растительными видами (организмом); говоря об индивидууме, мы представляем себе нечто законченное, целое, в то время как участок ассоциации есть часть целого (ассо-

циации), не говоря о том, что очень большие участки ассоциаций могут подразделяться на более мелкие (напр., большой участок степи может в результате распашки отдельных полос распасться на ряд более мелких участков). В этих случаях „индивидуум" мог бы распадаться на „индивидуумы". Если же указать на то, что в природе размеры участков чрезвычайно разнообразны, то неудобство термина „индивидуум" становится достаточно ясным.

Второй, более крупной таксономической единицей мы считаем ассоциацию, которая может быть определена таким образом: ассоциация—вторая по объему таксономическая единица, имеющая определенный флористический состав, объединяющая сходные социации и слагающаяся из участков, имеющих тождество большинства ярусов при общности эдификаторов и большинства доминант. Таким образом, здесь полное тождество отдельных конкретных участков, как это имело место на участках социации, уже не наблюдается, и тот или иной ярус — чаще всего один из наиболее низких — является викарирующим. Так в ассоциации Pinetum myrtillosum один участок может иметь такую структуру: Pinus silv.—Vacc. myrtillosum—Hypn. Schreberi, а другой—Pin. silv.—Vacc. myrtill.—Hylocomium splendens.

Из сказанного ясно, что как социации, так и ассоциации слагаются из отдельных конкретных участков (участок социации, участок ассоциации). Примеры ассоциации приведены ниже в классификационных системах.

Из приведенных определений социации и ассоциации можно видеть, что основными признаками для этих единиц мы считаем: 1) флористический состав, 2) определенное ярусное расчленение, 3) присутствие доминант или кондоминант (субдоминанты) и эдификаторов в каждом ярусе. Однако, это лишь дифференциальные признаки на фоне всех тех, которые были даны выше при определении фитоценоза, так как и социация и ассоциация являются фитоценозом.

Прежде чем перейти к более высоким таксономическим единицам, укажем наше отношение к системе таксономических соподчинений, предложенных Дю Риэ. Мы уже указывали на слишком широкое толкование ассоциации и на большой разрыв между наиболее низкой единицей — социацией и консоциацией (правда, имеется еще подсобная единица — субконсоциация). Сейчас нужно добавить, что эта система не удовлетворяет с точки зрения выдержанности и единообразия. Так, наряду с единицами, в основе характеристики которых лежит „фитосоциологическая близость" (например, Assoziation), в качестве единицы наиболее обширной предлагается панформация, характеризующаяся „филогенетическим родством" растений, образующих господствующий ярус. Надо думать, что эколого-физиономический принцип выделения наиболее крупных единиц растительности является более правильным: он помогает установить такие формы растительного покрова, которые имеют общие черты в отношении фитоценологического строя и ландшафтных свойств элементов, слагающих данную единицу. Особенно следует подчеркнуть, что некоторые единицы Дю Риэ явно искусственны. Таковы, например, федерация и, особенно, формация. При желании можно найти ряд вся

зующих звеньев фитосоциологического аффинитета едва ли не между всеми, напр., древесными породами в любой обширной ботанико-географической области, что приведет к объединению в одну группу фитоценологически глубоко различных явлений. Совокупность последних, помимо своей искусственности, к тому же никак не может быть названа фитоценозом, как это следует из определения. Выделение единиц подобного рода, во всяком случае, не помогает познанию сущности растительного покрова, в то время как всякая система таксономических соподчинений должна прежде всего способствовать ориентировке в многообразии явлений, подлежащих изучению, и тем способствовать вскрытию их существа через сопоставление признаков сходства и различия частного и общего характера. Таким образом, в системе Дю Риэ 1) отсутствуют необходимые мелкие единицы, 2) некоторые высшие единицы очень искусственны, 3) отсутствует согласованность в понимании ассоциации разных авторов, 4) введены ложные представления об аффинитете и филогенетическом родстве в качестве разграничения одних единиц от других.

Попутно с системой таксономических единиц нельзя не затронуть вопроса о синузиях, так как Дю Риэ в своей системе дает, как известно, два параллельных ряда: один ряд—таксономических единиц, а другой ряд — соответствующих синузий. Свое отношение к синузии и определение ее нами было дано выше. Что же касается синузии Дю Риэ, то она в его толковании повторяет морфологическое понятие яруса, и, таким образом, игнорируется существенное отличие синузии как понятия экологического. Вряд ли можно сомневаться, что морфологически отдифференцированный ярус всегда представляет собою синузию, но из этого еще не следует, что синузиями могут быть только ярусы (см. выше). Исходя из этого, приходится считать, что схема иерархического соподчинения синузий в том виде, как она предложена Дю Риэ, т. е. с установлением известного параллелизма между единицами растительного покрова и синузиями разных порядков, не может быть принята. При таком подходе синузии теряют реальный смысл. Вряд ли, в самом деле, Federion или Formion отвечает какому то конкретному явлению природы. Понятие о синузии неразрывно связано с представлением о пространственной связанности составляющих ее элементов и, следовательно, морфологически определяется гомогенностью во всех частях. „Синузии“ высших рангов в системе Дю Риэ, наоборот, принципиально не могут быть гомогенными, а потому и не должны признаваться за синузии. Если стать на точку зрения необходимости различать синузии разного объема, то в основу соподчинения их должен быть положен иной принцип, чем у Дю-Риэ: не вхождение в синузию растений разной степени фитосоциологической близости, а экологические свойства растений и форма их взаимоотношений. С этой точки зрения подход Гамса, выделяющего три порядка синузий на основе жизненных форм, следует признать более правильным.

Что касается теперь до классификационных единиц школы Цюрих-Монпелье, то здесь в основу классификации положены, главным образом, флористические признаки, причем вне зависимости от ранга единицы в название входит лишь одно растение. Но чем крупнее таксономическая еди-

ница, тем менее возможно одним растением характеризовать целую группу разнородных, подчиненных ей единиц фитоценозов. Классификационная система, которая строится лишь по флористическому признаку, естественно должна скатиться к чисто искусственной условной системе. В подобной классификации невозможно отразить действительную закономерную связь единиц растительности и их последовательную иерархическую соподчиненность. Но особенно искусственным данный принцип становится при номенклатуре единиц. Названия Verband'ов, Ordnung'ов и др. по одному какому-либо виду совершенно не дают представления о тех ассоциациях, которые входят в эти объединения и которые совершенно могут не иметь того вида, который фигурирует в названии. Нельзя также не указать, что в системе Braun-Blanquet высшая единица (Vegetations Kreis), в отличие от всех остальных, не является фитоценологической единицей, это — топографо-географическая единица. Классификация подобных единиц представляет уже другую и не менее важную задачу. Дю Риэ совершенно правильно на ряду с таксономическими подразделениями растительного покрова выдвигает систему территориальных единиц (ценоз-комплекс — Vegetationsregion — Vegetationsstufe). Однако, в предложениях Дю Риэ имеется слишком большой разрыв между комплексом и Vegetationsregion. Совершенно очевидно, что в понятие комплекса входят величины разных порядков. Это и должно получить свое отображение в соответствующих специальных терминах. В ряде иерархии комплексов фитоценозов неправильно подчинение понятия Vegetationsregion понятию Vegetationsstufe. Термин Vegetationsregion в обычном смысле слова (напр. Drude) употребляется для единиц очень широкого объема и при том равнинных. Термин же Vegetationstufe лучше употреблять для высотного ряда комплексов (в горах), как это обычно делается. Желательно установление двух рядов таксономических единиц — отдельно для равнинных и горных условий.

IV

Совершенно очевидно, что построение системы фитоценологических таксономических единиц представляется вопросом очень сложным, особенно если имеется в виду дать полную иерархию, начиная от наиболее низких единиц и кончая наиболее крупными. Предлагая свою систему, мы ни в каком случае не претендуем на нечто окончательное и законченное, считая это задачей будущего. В системе мы для простоты исходим из трех основных узловых терминов-понятий: ассоциации, формации и типа, строя дальнейшие подразделения путем сложения двух первых единиц в группы, классы (и, быть может, в некоторые другие объединения, напр. порядки).

Система в общем представляется так: социация — ассоциация — группа ассоциаций — класс ассоциаций — формация — группа формаций — класс формаций — тип. Первую единицу мы уже охарактеризовали достаточно — это единица довольно дробная и, насколько можно судить, предел фитоценологического деления. Высшая единица — это тип растительности, понимаемый в духе Brockmann-Jerosch—Rübel, но несколько более узко, причем, быть может, целесообразно вместо Dignora, Herbora, Deserta устанавливать такие

типы: Silvae, Fruticeta, Herbeta, Musceta, Licheneta. Из перичисленных типов можно видеть, что тип Deserta мы не считаем однородным, но распределяем его по таким типам, как Silvae (саксауловые леса), Fruticeta (кустарники пустыни), Herbeta (эфемеровые пустыни) и пр. Типов низших организмов мы не касаемся. Средней единицей классификации является формация. Она характеризуется так: это объединение фитоценозов различного флористического состава и различного ярусного строения, но с одним и тем же доминантом-эдификатором или группой кондоминантов-эдификаторов. Напр., сюда относятся все сосновые леса из *Finus silvestris*, все еловые леса из *Picea, excelsa*, все ковыльные степи со *Stipa Lessingiana*, все луга с *Nardus stricta* и т. д.

Нужно сказать, что положение формации намечает перелом в нашей системе и в тех признаках, которые кладутся в выделение тех или иных единиц. Так, в более низких единицах основные признаки при выделении единиц таковы: 1) флористический состав, 2) ярусное сложение (в пространстве или во времени), 3) гомогенность ярусов (доли), 4) доминанты и эдификаторы. Эти признаки, доходя до формации, ограничены здесь лишь одним ярусом, фитоценологически наиболее важным, для всех же остальных ярусов эти признаки совершенно отпадают. Здесь выступают на первый план эколого-физиономические признаки, которые все в более и более обобщенном понимании доводят до типа растительности как высшего и наиболее общего физиономического объединения. Нельзя сказать, что в единицах более низких, чем формация, мы выпускаем физиономический момент — он везде имеет место, но там мы разлагаем его на ряд отмеченных выше аналитических признаков. Таким образом, в целом мы кладем в нашу систему два момента: физиономический и структурно-фитоценологический.

Выше мы дали определения основных узловых единиц системы, промежуточные единицы характеризуются и промежуточными признаками. Так, в единицах между ассоциацией и формацией постепенно падает значение флористического момента, гомогенности ярусов и доминантности, в единицах между формацией и типом имеет место все большее и большее обобщение физиономического момента. Мы не даем здесь определений всех этих промежуточных единиц потому, что число этих промежуточных единиц может быть увеличено и, значит, эти единицы можно понимать более или менее широко.

С другой стороны возможно, что число единиц системы в менее сложных фитоценологических типах (Licheneta) будет меньше и ряд промежуточных единиц выпадет, но такие узловые единицы, как ассоциация — формация — тип — всегда, конечно, остаются в данном для них определении.

ПРИНЦИПЫ БОТАНИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЛУГОВ

А. П. Шенников

Луга классифицируют различно: по ботаническим признакам, по условиям местоположения лугов, по качествам лугов как хозяйственных угодий и т. д. Нас интересует ботаническая, в частности фитоценологическая классификация, основанная на сравнении лугов как фитоценозов, различных по флористическому составу, по структуре, по фитоценологической среде, по происхождению и динамике, по размещению. Такая классификация луговой растительности методологически была бы правильнее, чем классификация по типам местоположений, так как она удовлетворила бы основному требованию к классификации: классифицировать растительность по признакам самой растительности. Не требуется доказывать, что луга нельзя себе представить иначе, как особую форму растительности, преобразующую всякий комплекс внешних факторов местоположения (statio) в специфическое местообитание (habitatio), или среду фитоценоза.

Фитоценологическая классификация лугов в СССР не разработана. Лишь „стихийно" возникли и существуют такие ботанические подразделения лугов, как луга злаковые, осоковые, высокотравье, замоховелые луга и т. д. Более принято различать основные категории лугов по местоположению: луга поемные и материковые, приморские, высокогорные, суходольные и низинные, и пр. В последнее время топологическая классификация угодий особенно детально разрабатывается Институтом кормов (Москва).

В Западной Европе есть попытки теоретического обоснования классификации растительных ассоциаций, в том числе и луговых. Принципы ее наиболее разработаны швейцарской школой (Rübel, Braun-Blanquet и др.). Согласиться с ними, однако, нельзя. Слишком формальны основания, которыми пользуется швейцарская школа для объединения ассоциаций в более крупные таксономические единицы. В результате, такие различные группы ассоциаций (Verband) как Caricion curvulae, Festucion variae и Nardion strictae, попадают в один и тот же „порядок" (Ordnung), называемый Caricetalia curvulae, только потому, что в них *Carex curvula* признается „характерным" видом даже при ничтожном обилии этого растения. Крупные подразделения сухопутной травянистой растительности у Рюбеля на жестколистнотравную (Duriherbosa), вечнозеленую (Sempervirentiherbosa) и высокотравную (Altherbosa) также не удовлетворяют как таксономически равнозначные понятия, основанные, однако, одни на экологических, другие на морфологических признаках. Нельзя согласиться и с Гамсом, который в луга включает и сорную растительность и посевы зерновых злаков.

Чтобы подойти к классификации луговой растительности, очевидно, надо сперва определить самое понятие „луг" и выяснить, какие именно признаки луга целесообразно использовать для классификации. Затем надо установить классификационные единицы и определить отношения между различными категориями лугов — пространственные и во времени.

Луга суть ассоциации травянистых многолетних мезофитов. Это определение, отличающееся от других, требует пояснения. У ряда авторов в определение луга входят еще некоторые признаки. На слишком большом объеме „луга" у Штеблера и Шретера, включающем и степи, здесь можно не останавливаться. „Замкнутый ковер", „сплошной покров", „задернение", — обычные у многих авторов черты определения луга — для лугов необязательны (вспомним некоторые бесспорные луга с незначительным проективным и, особенно, истинным покрытием) и, главное, не специфичны. Варминг и др. придают значение „злаковости" лугов. Снова не только луговой признак; кроме того, известны луга же, но разнотравные, осоковые и пр., где злаки на втором плане. Варминг же и Рюбель называют луга „вечнозелеными" травяными ассоциациями, но это название не применимо ко всем луговым эдификаторам и, следовательно, не может быть общим для лугов. Варминг приписывает лугам период покоя, обусловленный только холодом. Этот признак, во-первых, не специфичен для лугов (вспомним некоторые бесспорно степные ассоциации, вегетирующие до осени, или мезофитные ассоциации некоторых однолетников), во-вторых, он применим к лугам лишь в областях с сравнительно мягким, не засушливым климатом в период вегетации. В засушливых районах СССР нередки и на лугах явления частичного летнего покоя, а в пустынной зоне распространены ассоциации многолетних травянистых мезофитов с эфемерным периодом вегетации („эфемерная пустыня" Коровина, 1934); оне не что иное, как своеобразные пустынные луга с кратким периодом вегетации, слишком влажные (весной) для ксерофитов, слишком сухие (летом) для мезофитов с более продолжительным периодом вегетации. Между ними и „обыкновенными" лугами — все промежуточные типы. Не оправдывается и характеристика лугов как ассоциаций гемикриптофитов: даже среди луговых эдификаторов имеются и хамефиты и геофиты, да кроме того — гемикриптофиты перестают быть таковыми в некоторых условиях зимовки (Лапшина, 1928). Таким образом, необходимы, но и достаточны признаки, входящие в наше определение луга. Дальнейшее подразделение именно этих признаков ведет к подразделениям (классификации) лугов в естественном порядке развернутого анализа понятия о луге. Признаки, входящие в определение луга, являются представителями четырех групп признаков: фитоценобиотических, морфологических, биологических и экологических.

Отнесение лугов к ассоциациям позволяет классифицировать их по степени и по характеру ассоциированности, или, общее, по фитоценобиотическим признакам. Как основанная на самых существенных свойствах фитоценозов, подобная классификация была бы наиболее совершенной. Попытку классифицировать луга, основываясь на „степени сложности их фитосоциальной организации", сделала Савенкова (по Сукачеву). Гроссгейм (1929), имея в виду различия в ассоциированности, ввел понятия об аггрегации, агломерации, семиассоциации, как о ступенях усложнения фитоценозов, менее сложно организованных, чем ассоциации. У Braun-Blanquet находим „опыт классификации групп растительности по возрастающей сложности организации" (soziologische Progression). Малая изученность луговых ценозов в фито-

ценобиотическом отношении, в отношении взаимообусловленностей между растениями, ограничивает возможности применения этой группы признаков к более или менее дробному подразделению лугов и побуждает широко использовать другие признаки.

Отнесение лугов к травянистым ассоциациям позволяет использовать морфологические признаки вообще. Формы луговых растений разнообразны и позволяют сгруппировать их в несколько „биоморф", напр. „верховые" и „низовые" злаки (в практике луговодства), „Magnocarices" и „Parvocarices", длинно-корневищные и плотно-кустовые и т. п., принадлежность к которым эдификаторов луга дает хорошие основания для выделения некоторых катеторий лугов. Кроме того, в фитоценозах количественные и пространственные отношения между биоморфами различны, а, следовательно, различны структуры травостоев. Отсюда возможности различения и объединения одно- и многоярусных ассоциаций, простых — сложных, диффузного — группового сложения, и т. п. Структурные признаки травостоев до известной степени могут указывать и на биоценотические отношения между растениями фитоценоза и на взаимоотношения его с условиями местоположения. Примером использования морфологических признаков в подразделении лугов является различение крупнозлаковых и мелкозлаковых лугов, высокотравья, одно- и многоярусных и пр.

Характеризуя луга как ассоциации многолетников, вводим биологические признаки, вплоть до видовых различий между лугообразователями. В луговодстве различают краткосрочные и долгосрочные луга, со всеми градациями от 1—2—3-летних клеверных посевов до многолетних лугов. Сюда же относятся подразделения лугов по преобладанию тех или иных видов или групп видов: луга лисохвостные, пырейные, осоковые, хвощевые и пр.

Наконец, отнесение лугов к ассоциациям мезофитов позволяет использовать для классификации экологическое разнообразие лугообразователей. Кроме отношений к водному режиму, могут быть учтены отношения к солевому питанию, к аэрации почвы. Сама мезофильность луговых растений может иметь уклоны в сторону ксерофильности или гидро-галофильности. Далее, среди мезофитов может быть примесь ксерофитов, гидрофитов и пр.

Классификация, учитывающая экологические различия между лугообразователями, была бы наиболее целесообразной, так как в ней были бы отражены сходства и различия как луговой растительности, так и луговых местоположений (statio), и могли бы быть объединены интересы и ботанической и топологической классификаций. И однако, именно экология луговых растений и ценозов менее всего использована при попытках классификации лугов. Так называемые экологические классификации лугов обычно являются классификациями не лугов, а луговых местообитаний, так как исходят из признаков местоположений (почвы сухие, мокрые, засоленные и пр.), а не из экологических различий между луговыми растениями. Это — результат работы по линии наименьшего сопротивления: ибо установить категории лугов с „бедными" или „богатыми" почвами, „избыточно-увлажненных" и т. п. — гораздо проще, чем характеризовать экологическую специфичность фитоце-

нозов, свойственных местоположениям с этими качествами. Имеются попытки связать условия местообитания с биологическим составом травостоев (Вильямс), со структурой луговых фитоценозов (Шенников, 1919, 1930). Несколько дальше будет изложен опыт использования для целей классификации лугов экологических различий между луговыми растениями. Здесь уместно прибавить, что, в виду связи между экологией луговых растений и их распределением по различным местоположениям, использование ее неизбежно приводит к отражению в классификации пространственных соотношений между устанавливаемыми категориями лугов (географические, топографические, экологические ряды).

Кроме признаков, выводимых из самого понятия о луге, необходимо использовать еще одну группу различий, присущих всяким фитоценозам, не только луговым. Это — различия в происхождении, в месте, занимаемом лугами в рядах смен, различия в динамике. Использование их позволит избежать неподвижности, обособленности классификационных единиц и выразить связи отдельных категорий лугов во времени.

Теперь, установив группы признаков, полезных для классификации лугов, надо условиться в терминологии таксономических единиц. Предлагается следующий ряд их, начиная с основной: ассоциация — группа ассоциаций — класс ассоциаций — формация — группа формаций — класс формаций — тип растительности (высшая таксономическая единица). Этот ряд, в сущности, основан на трех главных понятиях: ассоциация, формация, тип растительности. По мере надобности, он может быть соответственно или сокращаем, или увеличиваем введением еще некоторых понятий, напр. серии, порядки, варианты, субформации и т. п.

Луга относятся к травянистому типу растительности (Herbosa), представляя в нем особый класс формаций (Prata). Кроме лугов к травянистому типу относятся классы формаций травянистых: эуксерофитов (степные ассоциации), галофитов, психрофитов (травянистые ассоциации ксерофитов на холодных почвах), гидрофитов (водная растительность), однолетников (эфемеретум, ассоциации однолетних диких и культурных растений). Между ними и лугами, а равно между лугами и не травянистыми типами растительности — нет резких границ, и одни могут сменяться другими.

Место лугов среди других травянистых классов формаций определяется, следовательно, биологией (многолетие) и экологией (мезофильность) луговых растений.

Для дальнейшего разделения лугов воспользуемся также различиями в экологии луговых доминантов.

Мезофильность луговых растений предполагает не только определенное отношение к водному режиму, но и к аэрации, и к минеральному питанию (Варминг и Гребнер 1930). В степени мезофильности имеется большое разнообразие. Среди луговых мезофитов различаются эумезофиты, или „настоящие" мезофиты, и мезофиты, в различной степени уклоняющиеся в сторону гидро- и ксерофитов. По мере возрастающей гидрофильности имеем ряд: эумезофиты — гидромезофиты — мезогидрофиты — гидрофиты. Пример такого рода: *Phleum pratense* — *Phalaris arundinacea* — *Phragmites communis* — водные растения.

Промежуточные экологические типы между эумезофитами и ксерофитами разнообразнее, так как разнообразнее, по своей обусловленности, сами ксерофиты. Ксероморфная организация может быть связана и с физическим недостатком воды, и с физиологической сухостью, обусловленной или слишком низкой температурой почвы, или обилием в почве связывающих воду коллоидальных веществ, или обилием осмотически сильнодействующих солей. Поэтому, можно различать следующие типы ксерофитов: эуксерофиты, психрофиты, оксилофиты, галофиты. Поэтому и переходные между ними и эумезофитами экологические типы образуют следующие ряды:

Мезофиты — эуксеромезофиты — мезоэуксерофиты — эуксерофиты
Мезофиты — психромезофиты — мезопсихрофиты — психрофиты
Мезофиты — оксиломезофиты — мезоксилофиты — оксилофиты
Мезофиты — галомезофиты — мезогалофиты — галофиты

Первый ряд связан с возрастающей физической сухостью и ведет к настоящим степным южным (теплолюбивым и эутрофным) ксерофитам. Второй соответствует возрастанию холодно-влажной сухости и ведет к ксерофитам северного олиготрофного типа (микротермофитам), каковы, напр., *Nardus stricta*, *Festuca ovina* и, дальше, подушечные формы арктики и альп. Третий ряд означает уменьшение аэрации, накопление органических веществ в почве, и ведет к ксероморфизму растений торфяников. Наконец, четвертый ряд связан с засолением, и так как засоленными могут быть местообитания и сухие, и холодные, и торфянистые, то галомезофиты и мезогалофиты могут быть среди всех остальных переходных типов. Другими словами, галофитный ряд представляет собою возможный географический или эдафический вариант каждого из остальных, в том числе и ряда от мезофитов к гидрофитам.

Приняв это во внимание, экологическое разнообразие луговых эдификаторов, в отношении их водного, воздушного и солевого режимов, можно выразить такой схемой:

В этой схеме от мезофитов вверх расположен ряд холодно-влажной и олиготрофной ксерофилизации. Вниз — ряд мезотрофной гидрофилизации. Влево — ряд анаэробной олиготрофной ксерофилизации. Между основными рядами располагаются промежуточные типы. Крайние члены в этих рядах (в скобках) — не луговые растения. Нахождение их среди луговых растений на лугах не исключается; на продолжительно поемных лугах встречаются даже гидрофиты.

Экологическое разделение мезофитов позволяет различать экологически своеобразные группы формаций луговой растительности:

1. Настоящие луга (Prata genuina). Объединяют луговые ассоциации с преобладанием эумезофитов, с примесью психро- эуксеро- гидро- и оксимезофитов. Центральное место среди них занимают эумезофильные луга; примесь психромезофитов, гидромезофитов и пр. означает уклон в сторону других групп формаций.

2. Остепненные луга (Prata stepposa s. aridisicca). На мезофильном фоне луга примесь эуксерофитов и мезоэуксерофитов. Наблюдается внедрение биоморф однолетников (эфемеров), моховых, лишайниковых, кустарниковых (степных, тепло-сухой экологии). Сюда относятся многие луга степной зоны равнины (напр. разнотравные „северные степи", некоторые пойменные луга с *Festuca sulcata*, с *Bromus erectus* и др.). Увеличение эдификаторного значения ксерофитов означает смену луга степными ассоциациями. В лесной зоне остепненные луга встречаются на особо сухих и теплых местоположениях, постепенно редея и исчезая к северу. К остепненным относятся и некоторые высокогорные луга.

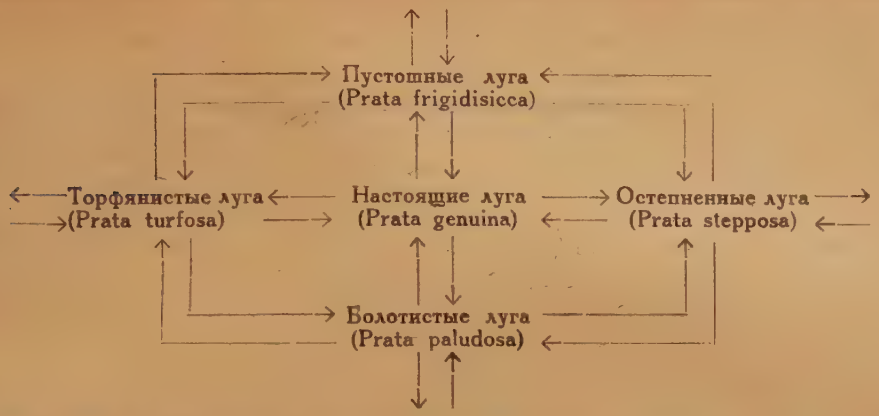
3. Пустошные луга (Prata frigidisicca). В мезофильном травостое примесь мезопсихрофитов и психрофитов. Внедрение моховых, лишайниковых, кустарниковых биоморф холодно-сухой экологии. Сюда относятся многие луга лесной и тундровой зоны и некоторые высокогорные, напр. луга с примесью *Nardus stricta*, *Aira flexuosa*, северные и высокогорные луга с *Festuca ovina*, альпийские луга с *Cobresia*, замоховелые (и с лишайниками) суходольные северные луга, отундровелые луга в арктике и пр. По мере преобладания психрофитов и мезопсихрофитов, пустошные луга перестают быть лугами и сменяются ассоциациями травянистых пустошей и моховых, лишайниковых, кустарниковых формаций холодно-сухой экологии.

4. Болотистые луга (Prata paludosa). Преобладание мезогидрофитов аэробного ряда. Сюда относятся многие осоковые, крупнохвощевые, тростниковые, камышевые ассоциации аэрофильных гелофитов. В них возможна примесь и мезофитов и гидрофитов. По мере гидрофилизации сменяются ассоциациями водной растительности.

5. Торфянистые луга (Prata turfosa). Преобладание мезоксилофитов (анаэробных гелофитов). Может быть примесь мезофитов и оксилофитов, внедрение моховых и других биоморф. Сюда относятся осоковые, злаковые, разнотравные ассоциации мезотрофных торфяников. Увеличение эдификаторной роли мхов означает переход в моховой тип растительности.

Каждая из названных групп формаций представлена двумя вариантами или рядами вариантов: пресным и засоленным (галофильным). Последние имеют в травостое примесь галомезофитов, мезогалофитов и галофитов.

Экологические отношения и связи между основными группами формаций представлены следующей схемой, построенной аналогично предыдущей.



Эта схема экологической классификации лугов является одновременно и схемой географо-топографических (фитотопологических) и фитоценобиотических отношений, и динамических связей. Ряд от настоящих лугов к остепненным (и далее к степным ассоциациям) наблюдается при переходе от лугов лесной зоны к лугам степной зоны (географический ряд) и в обеих зонах — при переходе от средне-влажных местообитаний к сухим и достаточно теплым (топографический ряд). Остепнение луга сопровождается изменением структуры травостоя, увеличением значения его ксерофильных элементов, уменьшением — мезофильных, т. е. изменением синэкологических и фитоценологических отношений. Ряд от настоящих к пустошным лугам — также географический ряд. Пустошные луга связаны с холодным влажным климатом северных широт и альпийских высот. Топографически — они связаны с бедными холодными почвами. Фитоценологически — они характеризуются уменьшением эдификаторной роли мезофитов и внедрением элементов других типов растительности. Болотистые и торфянистые луга — топографически обусловленные группы формаций, в различных климатических условиях имеющие свои особенности (климатические варианты). Настоящие луга приурочены к средним условиям умеренной влажности почвы, достаточно богатой, теплой, без заболачивания и без засоления, как это следует из понятия о мезофитах (Варминг). Эти условия могут быть обеспечены и географическим положением, и топографическим. Стрелки в схеме указывают направления смен, наблюдаемые между группами формаций и, следовательно, на их связь во времени.

Группы формаций разделяются на формации — по преобладающим вариантам травянистой биоморфы, т. е. по эколого-физиономическим признакам, в развитие того же принципа, который был положен в основу при установлении травянистого типа растительности. Возможности экологической дифференцировки травянистых биоморф здесь, естественно, больше, что увеличивает экологическую трактовку формаций как таксономических единиц. Среди луговых растений можно различать растения 1-й величины и растения более низкорослые, как это принято, напр., в дендрологии. В луговодстве давно отделяют верховые злаки (1-й величины) от низовых (2-й величины). При всей условности этого разделения, оно хорошо передает различия в размерах и очень применимо при анализе структуры луговых фитоценозов. Оно

не лишено и экологического значения, так как оптимальные условия развития верховых, т. е. крупных, и низовых, или мелких, растений — различны.

Следует также использовать обычное разделение лугов на злаковые, осоковые, разнотравные, бобово-злаковые и т. п., хорошо передающее их различия физиономические, структурные, отчасти экологические и флористические. Поэтому, удобно различать следующие луговые формации: крупнозлачники (Magnogramineta), мелкозлачники (Parvogramineta), крупноосочники (Magnocariceta), мелкоосочники (Parvocariceta), крупноразнотравники (Magnoherbeta), мелкоразнотравники (Parvoherbeta), с переходными (промежуточными) формациями и с возможными вариантами (напр., луга с преобладанием бобовых можно считать особой формацией, учитывая специфичность их экологии, но можно считать и вариантом разнотравных лугов). Разногласия, могущие здесь возникнуть у различных авторов, подобны разногласиям флористов, расходящихся в понимании содержания и объема рода как таксономической единицы. Общепонятность, выразительность и содержательность перечисленных родовых (формационных) понятий в луговедении уже сделали их широко распространенными.

Формации разделяются на классы ассоциаций по доминантам (эдификаторам). Флористический признак (видовая принадлежность) является здесь и фитоценологическим (эдификаторное, доминирующее значение вида). Примеры классов ассоциаций (из разных формаций): лисохвостные луга (Alopecureta pratensis, Al. ventricosae), красноовсяничники (Festuceta rubrae), щучники (Deschampsieta caespitosae), клеверные луга (Trifolieta pratensis), смешанокрупнозлаковые (Magnogramineta mixta), костровопырейные (Brometo-Agropyreta), где *Bromus inermis* и *Agropyrum repens* — равнозначные эдификаторы.

Классы ассоциаций разделяются на группы ассоциаций по особенностям структуры, в связи со сложностью или простотой строения и в связи с наличием содоминантов. Напр., среди лисохвостных лугов (Alopecureta pratensis) различаются Alopecureta pura (простые, одноярусные с исключительным преобладанием лисохвоста), Al. magnograminosa (с заметной примесью в ярусе лисохвоста других крупных злаков), Al. parvograminosa (с преобладанием в верхнем пологе лисохвоста, с развитым вторым пологом из метелок низовых злаков, напр. *Poa palustris*, *Agrostis alba*), Al. magnoherbosa (с обилием крупнотравья), Al. parvocaricosa и т. д. Среди красноовсяничников различаем: чистые (F. r. pura), мелкозлаковые (F. r. parvograminosa), бобовые (F. r. leguminosa), мелкоразнотравные (F. r. parvoherbosa), крупноразнотравные (F. r. magnoherbosa) и т. д.

Группы ассоциаций состоят из ассоциаций, различаемых по особенностям их флористического состава и строения, которые являются индикаторами различий в типе взаимоотношений между фитоценозом и условиями местоположения, и между растениями в фитоценозах. Напр., среди настоящих мелкоразнотравных красноовсяничников (Festuceta rubrae parvoherbosa) различаем погремковые красноовсяничники (acc. Festucetum rubrae alectorolophosum), нивянковые (acc. Festucetum leucanthemosum), купальницевые (F. trolliosum) и т. д., среди настоящих мелкозлаковых красноовсяничников — acc. Festucetum rubrae anthoxanthosum, F. r. agrostosum vulgaris и пр. Ассоциации

могут быть разделяемы на варианты и формы (морфы). Первые различаются по их обусловленности. Второй термин рекомендуется употреблять в тех случаях, когда обусловленность имеющегося разнообразия внутри ассоциации остается не вскрытой. Варианты могут быть: климатические, ареалогические, локальные (районные), эдафические, возрастные, антропогенные, культурно-режимные.

Повторяю вкратце изложенную выше систему для лучшего обзора классификационных единиц и принципов их установления:

Тип растительности: травянистый, Herbosa. Противопоставляется типам Lignosa, Bryosa и пр.

Класс формаций: луга, Pratoherbosa или Prata.

Другие классы из типа Herbosa:
травянистые степи — Arididuriherbosa;
травянистая психрофильная растительность — Frigidisicciherbosa;
травянистая водная растительность — Aquiherbosa;
травянистая оксилофильная растительность — Oxisicciherbosa;
растительность из травянистых однолетников — Ephemerètum.

Группы формаций (луговых):
настоящие луга — Prata genuina
остепненные луга — Prata stepposa
пустошные луга — Prata frigidisicca
болотистые луга — Prata paludosa (aerobiosa)
торфянистые луга — Prata turfosa (anaerobiosa)

Каждая представлена двумя рядами вариантов: пресным и галофильным.

Формации: крупнозлаковые (Magnogramineta)
мелкозлаковые (Parvogramineta)
крупноосоковые (Magnocariceta)
мелкоосоковые (Parvocariceta)
крупнозлаково-крупноосоковые (Magnogramineto-Magnocariceta)
крупнозлаково-мелкоосоковые (Magnogramineto-Parvocariceta)
крупноразнотравные (Magnoherbeta)
мохово-мелкотравные (Bryo-Parvoherbeta) и т. д.

Классы ассоциаций: луга лисохвостные (Alopecureta pratensis)
лисохвостно-костровые (Alopecureto-Brometa)
щучковые (Deschampsieta caespitosae)
щучково-остроосоковые (Deschampsieto-Cariceta gracilis)
манжетковые (Alchimilleta vulgaris)
Bryo-Alchimilleta и т. п.

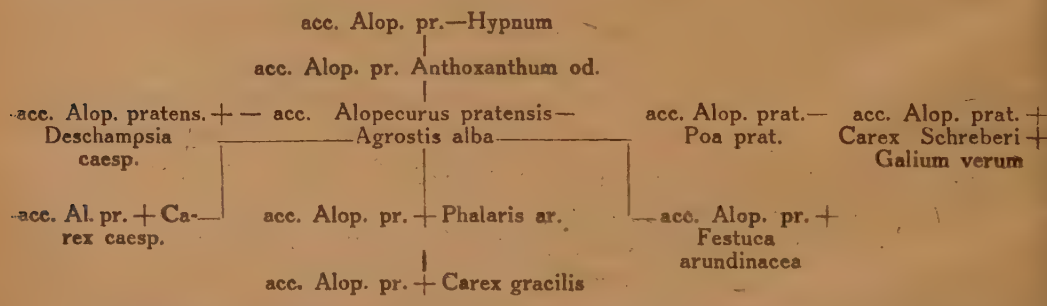
Группы ассоциаций: простые лисохвостные асс. (Alopecureta p. pura)
крупнозлаковые лисохвостники (Al. p. magnograminosa)
мелкозлаковые лисохвостники (Al. p. parvograminosa)
крупно-осоковые лисохвостники (Al. p. magnocaricosa)
крупноразнотравные лисохвостники (Al. p. magnoherbosa)

приземисто-разнотравные лисохвостники (Al. p. nanoherbosa)
замоховелые лисохвостники (Al. p. hypnosa)
мелкозлаковые кострово-лисохвостники (Alop.-Brometa parvograminosa)
мелкоразнотравные красноовсяничники (Festuceta rubrae parvoherbosa) и т. д.

Ассоциации: Alopecuretum pratensis purum, Al. prat. nanum, Al. prat. subpurum, Al. pr. bromosum, Al.-Brometum agrostosum, Alopecurus pr. — Poa pal., Al. prat. + Carex gracilis, Al. pr. — Carex Schreberi, Al. pr. + Rumex confertus, Al. pr. + Br. in. — Poa pratensis, Festuca rubra + Nardus stricta — Thuidium abietinum и т. д.

В случае надобности, вводятся порядки, варианты. Варианты для любой таксономической единицы: варианты ассоциаций (экологические, географические и пр.), аналогичные варианты формаций (напр., пресные и солончаковые крупнозлаковые луга) и пр. Порядки — для объединения флористически близких ассоциаций, их групп и пр. Напр., в порядке Alopecureta (лисохвостники) объединяются классы ассоциаций: Alopecureta pratensis, Al. ventricosa, Al. alpina и близких к ним видов *Alopecurus*.

Схема, изображенная выше для групп формаций (настоящих, остепненных и других лугов), применима также и для иллюстрации экологических соотношений между ассоциациями:



Возможно применение ее и для классов ассоциаций, и для вариантов в пределах ассоциации, так как их разнообразие сводится, при сравнении, к нарастанию или уменьшению элементов остепнения, аэробной и анаэробной гидрофилизации, пустошных, или к приближению к ним.

Остается использовать для классификации лугов еще одну группу различий, а именно различий в происхождении, в обусловленности исторической, и по месту в рядах смен.

По происхождению и исторической обусловленности различаем луга 1) синантропные, обязанные своим существованием человеку, и 2) природные (естественные) луга, возникающие и существующие в силу природной невозможности существования на их месте других форм растительности (при данных условиях и без вмешательства человека). От синантропных лугов следует отличать антропогенные варианты природных лугов.

К природным лугам относятся высокогорные, тундровые, многие степные луга и некоторые пойменные, существующие в условиях, исключающих их

смену не луговой растительностью без вмешательства человека и без изменения обусловливающих их факторов в сторону, неблагоприятную для луговой растительности. Большинство их являются антропогенными вариантами, измененными влиянием сенокошения и выпаса скота; реже встречаются неиспользуемые человеком и, следовательно, не измененные природные луга.

Во времени, мыслима смена природных лугов не луговыми ассоциациями в результате изменения природных же агентов: климата, условий поемности и пр., и наоборот, с течением времени нелуговая растительность может сменяться луговой без влияния человека. Напр., альпийские луга легко представить себе возникшими на месте горно-тундровой растительности в результате наступившего потепления и отступания вверх снегового и ледникового покрова. Сюда же относятся случаи возникновения лугов на месте долгопоемных ивняков в результате естественного их изреживания, отмирания и невозможности возобновления при наличии обильного травостоя, оставляемого нескошенным. С ростом аллювия, с уменьшением поемности наступает ухудшение травостительных условий, и естественные иво-луга сменяются снова лесными ассоциациями. К этим же явлениям смены природных лугов не лугами и обратно без вмешательства человека относятся процессы, описываемые Вильямсом: смена леса лугом и луга болотом.

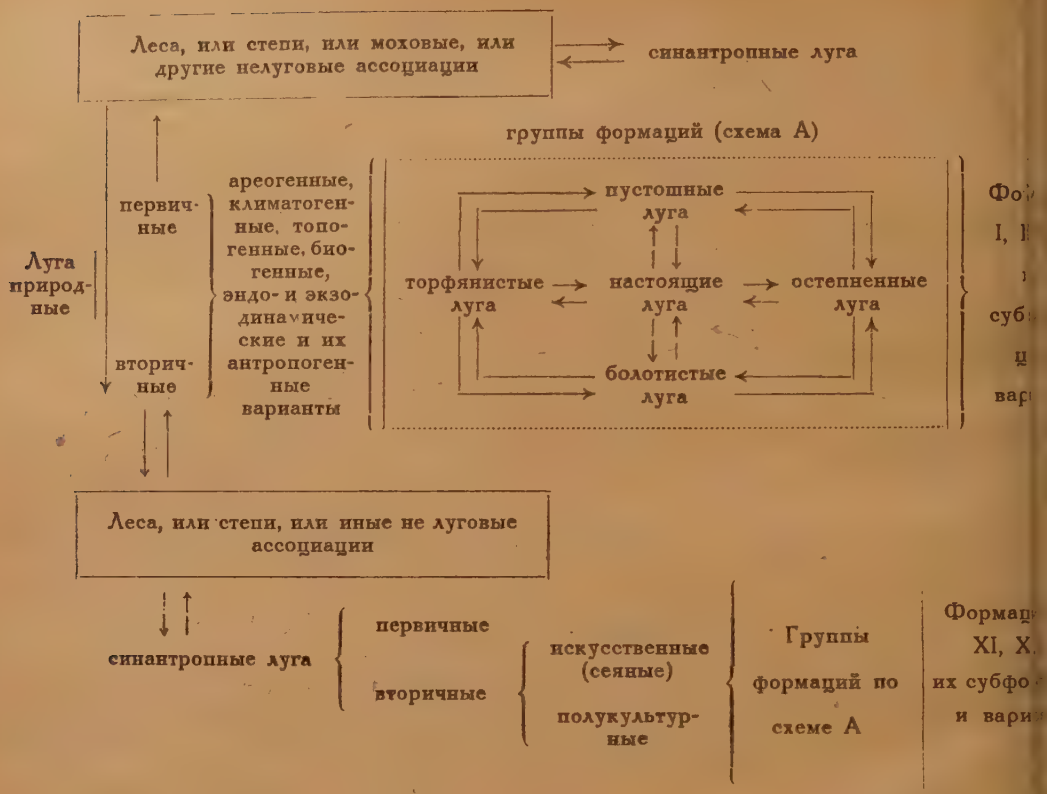
Природные луга, „естественным" путем возникающие на месте лесной, тундровой, степной и т. п. нелуговой растительности, могут быть названы вторичными природными лугами. Не исключена возможность и первичных природных лугов, формирующихся на свободных субстратах непосредственно при зарастании их луговыми растениями.

Отношения между нелуговыми ассоциациями, первичными и вторичными лугами природными, их антропогенными вариантами и лугами синантропными выражаются схемой:

первичные и вторичные природные луга и их антропогенные варианты ⇄ не луга ⇄ синантропные луга

Природные луга могут различаться по обусловленности их „естественности". Они могут быть: 1) ареогенными, когда их превращение в не-луга невозможно в виду нахождения их вне ареала нелуговых эдификаторов, 2) климатогенными, 3) эдафогенными или, шире, топогенными, 4) биогенными, причем среди последних различаются экзогенные, обязанные своим существованием биологическим агентам, извне действующим на не-луга, и эндогенные, возникающие и существующие в порядке эндодинамических смен и конкурентной мощности луговой растительности.

Синантропные луга также могут быть первичными и вторичными. Вторичные существуют на месте уничтоженной человеком нелуговой растительности. Первичные формируются и существуют на новых почвах в таких условиях, когда без влияния человека здесь могла бы формироваться нелуговая растительность. Таковы многие наши поемные луга, не имевшие лесного прошлого, так как вмешательство человека на первых стадиях зарастания молодых аллювиев сделало невозможным их облесение пока это вмешательство продолжается.

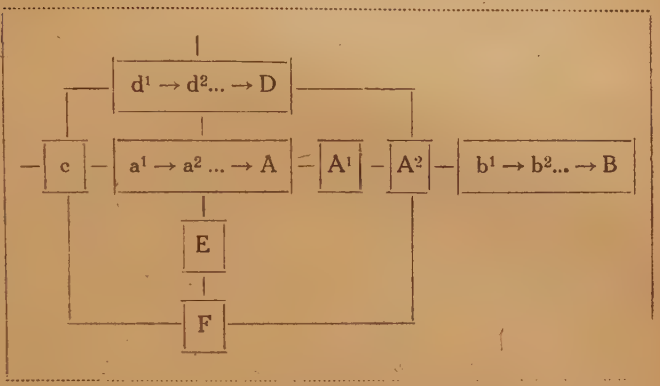


А. Класс формаций			Б. Группы формаций			В. Формации		
	Подклассы формаций	Варианты их		Подгруппы формаций	Варианты их		Субформации	
Луга	Природные первичные Природные вторичные Синантропные первичные Синантропные вторичные	Климатогенные, топогенные биогенные, полукультурные, искусственные и др. и их антропогенные разности	Луга настоящие, остепненные, болотистые и т. д. с их галофильными разностями	Как в А		Крупно- и мелко-злаковые, осоковые, разнотравные и пр. с их вариантами	Как в	

Таблица 1

Схема В

Классы ассоциаций 1, 2, 3... с подклассами и вариантами	Группы ассоциаций a, b, c...	Ассоциации A, B, C... их варианты A^1, A^2, B^1... и стадии смен a^1, a^2, b^1 по схеме В



Классы ассоциаций 10, 11, 12... с подклассами и вариантами	Группы ассоциаций l, m, n... с подгруппами и вариантами	Ассоциации L, M, N... их варианты L^1, M^1, N^1... L^2 и стадии смен l^1, m^1, n^1... l^2 по схеме В (с соответствующей заменой букв)

Таблица 2

Г. Классы ассоциаций			Д. Группы ассоциаций			Е. Ассоциации		
	Подклассы асс.	Их варианты		Подгруппы асс.	Их варианты		Субассоциации	Их варианты
Alopecureta pratensis, Deschampsieta caespitosae, Alchimilleta vulgaris и т. д., их порядки и их варианты экологические, географические и пр.	Как в А		Alopecureta pr. pura, Alop. p. magnograminosa, Festuceta r. parvoherbosa и т. д.	Как в А		Асс. A, B, C, D, E . . их варианты A^1, B^1 . . . и стадии смен a^1, a^2, b^1	Как в А	

Синантропные луга, кроме того, разделяются на полукультурные и искусственные (сеяные), связанные промежуточными категориями. Полукультурные луга формируются в процессе „естественного" олуговения мест, освобождаемых человеком от нелуговой растительности, за счет наличных и мигрирующих сюда видов местной флоры.

Перечисленные подразделения лугов на природные, синантропные и др. приложимы как при рассмотрении всей луговой растительности, так и при сравнении ассоциаций и других таксономических групп. Напр., среди Alopecureta теоретически возможны и природные и синантропные ассоциации, первичные и вторичные, климатогенные и топогенные и пр. Вторичные могут быть — возникшие на месте леса и на месте степных ассоциаций или тундровых и т. д., что определит направление их демутационных смен.

Наконец, следует учесть еще различия между ассоциациями, представляющими звенья сингенетических, экогенетических и филогенетических рядов смен. Для примера, разберем смену степной ассоциации синантропными пырейными и мятликовыми луговыми ассоциациями на залежах. В этом процессе смены, как известно, выделяются ассоциации, представляющие стадии сингенеза пырейной, затем мятликовой ассоциации. С течением времени не исключена также возможность выработки новых экотипов и видов и, следовательно, филогенеза новых ассоциаций. Поэтому простая схема

степь → ... пырейная асс. → мятликовая асс. → ... степь

развертывается в более сложную:

степь → ... $a^1 \rightarrow a^2 ... \rightarrow A \rightarrow b^1 \rightarrow b^2 ... \rightarrow B \rightarrow ... A^1 ... \rightarrow B^1 \rightarrow ... C \rightarrow ...$

Здесь a^1, a^2... типы состояний (моментов) или стадии сингенеза ассоциации A;
b^1, b^2... переходные состояния от асс. A к асс. B;
A^1, B^1, C — новые ассоциации, возникающие в порядке филогенетических смен.

Таким образом, использование при классификации различий в происхождении, в обусловленности, в месте, занимаемом в рядах смен, т. е. различий, связанных с динамикой луговой растительности и с динамикой обусловливающих ее факторов — позволяет 1) устранить замкнутость и неподвижность классификационных схем, 2) углубить самую трактовку классификационных подразделений, вкладывая в них не только экологическое, морфологическое и т. д. содержание, но и моменты генезиса и динамики.

После этого уже не трудно приурочить установленные классификационные рубрики к типам местоположений и связать ботаническую классификацию с географо-топографической.

Подразделения основных таксономических единиц по их истории (происхождение, обусловленность историческая) на природные и синантропные, первичные и вторичные делает необходимым различать подгруппы формаций, субформации, подклассы ассоциаций, субассоциации. Напр. класс ассоциаций Alopecureta pratensis может состоять из подклассов ассоциаций: природные первичные Al. pr., природные вторичные Al. pr., синантропные первичные Al. pr., синантропные вторичные Al. pr. Они, в свою очередь, могут быть разделены на варианты под-

классов ассоциаций: климатогенные, биогенные, искусственные, полукультурные и пр. В результате, общая „система" лугов представляется в такой форме (см. табл. 1, стр. 46 и 47).

Если же пренебречь изображением динамических связей, то классификационная таблица получает следующий вид (табл. 2, стр. 46 и 47).

С классификацией луговых местоположений (географо-топографической) наша классификация связывается указанием на приуроченность тех или иных ассоциаций, их групп и пр. к тем или иным условиям местоположения. Напр., крупнозлаковые луга в лесной зоне приурочены к поймам рек и к некоторым типам местообитаний вне их, дернистые крупноосочники свойственны низинным лугам и притеррасьям в долинах рек и т. д. Характер связи, следовательно, тот же самый, что и в систематике растений, когда в характеристике тех или иных видов, родов и других систематических единиц указывается их приуроченность к флористическим районам (царствам, областям, провинциям), а в них иногда — к сравнительно узкому кругу местообитаний.

В заключение необходимо отметить, что принципы классификации луговой растительности, понятно, применимы и к классификации других классов и типов растительности. В настоящем сообщении они только разобраны на примере луговых ассоциаций. После того, как они были мною впервые оглашены (в докладе 21 декабря 1934 г.) и иллюстрированы примерами классификации луговой и лесной растительности, были сделаны попытки подобным же образом классифицировать растительность болот (Ю. Д. Цинзерлинг) и растительность пустыни и полупустыни (А. В. Прозоровский). Надо полагать, что развитие классификации на изложенных основных принципах будет стимулировать работу по установлению экологических типов растений, разработку учения о биоморфах и изучение структур фитоценозов. От степени исследованности этих разделов ботаники зависят и дальнейшие успехи ботанической классификации растительности.

ВЫСШИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ В ГЕОБОТАНИКЕ

А. П. Ильинский

Внимание фитоценологов сосредоточено в настоящее время главным образом на низших единицах растительности—на ассоциации, синузии и т. д. (1, 2, 3), вопрос же о высших единицах обыкновенно рассматривается как-то вскользь и ему не уделяется достаточного внимания. Прекрасная работа Шарфеттера является исключением, лишь подтверждающим правило. Самое название наиболее крупных подразделений растительного покрова до сих пор еще не зафиксировано.

Мы имеем для наиболее крупных таксономических единиц растительного покрова названия: тип, класс, формация, панформация, область растительности (Vegetationsregion), область климакса (Klimaxgebiet), главный ценоз (Hauptcoenose) и др. Не только в повседневной жизни, но и в ботанической литературе постоянно употребляются слова лес, степь, луг и т. п.

Но к сожалению даже и в ботанических работах термины эти не только не имеют определенного таксономического значения, но и применяются они к крайне разнородным явлениям. Возьмем в качестве примера „степь". В последнем издании заслуженно популярной среди ботаников „Географии растений" Гребнера описываются, напр., такие „степи" в Африке. „Степи представляют из себя редкие леса из довольно низких, часто колючих, сбрасывающих листву деревьев" (5, 160). И если в Африке „степи"—„леса", то на Огненной земле „Степная растительность... многообразна,— то она носит характер лугов, то, особенно по краям возвышенностей, образует заросли. В ней прежде всего необходимо отметить злаки и сложноцветные, но нельзя не указать также и на различные виды *Acaena* и *Azorella* (6, 26). Можно было бы иллюстрировать еще рядом примеров крайне различное понимание слова „степь". Но и с термином „лес" дело обстоит не лучше. Для геоботанического районирования, при картировании в масштабах, меньших 1 : 25 000 или в некоторых случаях 1 : 50 000, мы нуждаемся в более крупных единицах, чем ассоциация. Наконец, совершенно невозможно обойтись без них в обобщающей фитогеографической литературе.

В фитоценологии, в области систематики фитоценозов, борются три направления. Одно из наиболее старых, бывшее одно время совершенно забытым, но возрожденное, модернизированное и возглавляемое в настоящее время одним из талантливейших современных геоботаников, И. Браун-Бланке, кладет в основу классификации фитоценозов флористический принцип. „Виды рассматриваются им в качестве показателей известных синэкологических, сингенетических и синхорологических отношений. Сходство в видовом составе двух сообществ указывает поэтому на сходство в условиях существования в самом широком смысле этого слова" (7, 311). Флористически близкие ассоциации объединяются в звено (Verband). Флористическое родство обнаруживается на основании наличия значительного числа звеновых характерных видов (7, 312). В качестве иллюстрации метода установления флористического родства Браун-Бланке приводит следующую таблицу, взятую им из работы В. Коха (8).

Принципы номенклатуры звеньев довольно расплывчаты. На ряду с Caricion curvulae встречаются и Thero-Brachypodion и Potamion eurosibiricum. Таким образом в номенклатуре уже первых объединений Браун-Бланке по временам принужден отступать от чисто флористического принципа и пользоваться либо жизненными формами, либо географией. Звенья объединяются Браун-Бланке в порядки, опять-таки на основании связывающих характерных видов. Для обозначения порядков к корню одной из важнейших ассоциаций прибавляется суффикс „etalia". В качестве примера порядка Браун-Бланке приводит один из наиболее изученных в Средней Европе Caricetalia curvulae, охватывающий ряд ассоциаций альпийского и субальпийского пояса европейских гор. В нем объединяются столь разнородные на наш взгляд ассоциации, как Caricetum curvulae, Festucetum variae, Deschampsietum flexuosae и Nardeta, только на основании того, что во всех них встречаются *Potentilla aurea*, *Sieversia montana*, *Trifolium alpinum* и некоторые другие широко распространенные в среднеевропийских горах

Звено Nanocyperion flavescentis

Ассоциации	Eleocharetum ovato-atropurpureae	Centunculo-Anthoceretum	Cyperetum flavescentis
Характерные виды ассоциаций (разграничивающий момент)	*Eleocharis ovata* *E. atropurpurea*	*Anthoceros levis* *A. punctatus*	*Cyperus flavescens* *Carex distans* *C. neglecta*
—	*Fimbristylis annua*	*Sagina apetala*	—
—	*Lindernia pyxidaria*	*S. ciliata, Juncus capitatus* *Plantago intermedia*	*Juncus compressus* *J. tenuis*
—	*Schoenoplectus supinus*	—	*Trifolium fragiferum*
Звеновые характерные виды (объединяющий момент)	*Juncus bufonius* *Gypsophila muralis* *Hypericum humifusum*	*Juncus bufonius* *G. muralis* *H. humifusum*	*Juncus bufonius*
—	*Centunculus minimus*	*C. minimus*	—
—	*Gnaphalium uliginosum*	*G. uliginosum*	—
—	*Cyperus fuscus*	—	*Cyperus fuscus*
—	*Isolepis setacea*	—	*Isolepis setacea*
—	*Carex Oederi*	—	*Carex Oederi*
—	—	*Panicum ischaemum*	*Panicum ischaemum*
—	—	*Centaurium pulchellum*	*Centaurium pulchellum*

виды. Правда, порядки характеризуются Браун-Бланке и экологически, но далеко недостаточно. Про порядок Caricetalia curvulae, напр., сказано, что он занимает „умеренно или очень кислые, сухие или свежие почвы", и это все.

Порядки могут объединяться по Браун-Бланке в классы, на основании наличия в них общих „многочисленных или социлогически важных видов". Относительно наименования их Браун-Бланке полагает, что для них можно пользоваться в большинстве случаев названиями „уже давно выделенных по физиономическим признакам растительных формаций", вроде верещатник, болото, лес, кустарниковая степь" и т. п., но с географическим прилагательным, напр., порядки Caricetalia fuscae и Molinietalia относятся к классу „евросибирских низинных болот". Высшей единицей является „круг растительности" (Vegetationskreis). Последний совпадает с областью, т. е. уже с топографической или вернее географической единицей. Примерами областей по Браун-Бланке являются: Евросибирско-североамериканская область, средиземноморская, капская и т. д. (7, 305).

„Сходные группировки жизненных форм („формации", „типы растительности") географически далеких областей, никогда не бывшие в соедине-

нии друг с другом и которые вследствие этого не обнаруживают никакого флористического родства, должны рассматриваться как обусловленные климатически конвергенции" (7, 314). В качестве примера таковых Браун Бланке приводит вечно-зеленые жестколистные леса в областях с „средиземноморским климатом", т. е. в Средиземьи, Калифорнии, Чили и в югозападной Австралии.

В методе Браун-Бланке ценно то, что в основу классификации положена сама растительность, причем в качестве индикатора взят объективный признак,—флористический состав. Однако флористическое родство до сих пор устанавливается субъективно, а потому высшие единицы Браун-Бланке весьма спорны.

Основателем и наиболее ярким представителем второго направления классификации ценозов, а именно экологического, является Варминг. Не буду останавливаться подробно на его общеизвестной системе. Напомню только, что Варминг различает следующие „главные типы формаций" (Haupttypen): 1) формации микрофитов; 2) водяных растений; 3) мхов; 4) лишайников; 5) травянистых растений; 6) карликовых кустарников и полукустарников; 7) кустарников; 8) леса (9, 255—256). Здесь 1-й, 6-й и 7-й типы выделены по размерам компонентов, 3-й и 4-й по систематическому признаку. Во 2-й тип попадают на ряду с микрофитами и бурые водоросли, и багрянки, и цветковые. Выделен он по местообитанию или вернее по среде. 3-го типа в природе в чистом виде не существует. Мхи всегда встречаются на сколько-нибудь значительных площадях в сочетании с цветковыми растениями и иногда с лишайниками. Совершенно непонятно противопоставление „лесов" остальным типам, как будто в лесах не встречается микрофитов, мхов, лишайников, травянистых растений и кустарников.

Непригодность этих „типов формаций" для геоботаники и нелогичность классификации очевидны. „Формацию" Варминг — Гребнер (9, 252) рассматривают „как экологическое выражение определенных климатических и эдафических условий существования, причем совершенно не принимаются во внимание флористические различия; каждая формация однако состоит из ассоциаций, которые могут (!) отличаться по своему флористическому составу". Кроме того Варминг устанавливает 13 классов (9, 252) „местообитаний", которые разбиваются между 9 сериями „формаций".

Еще более дробную классификацию местообитаний дал Клементс (10). Он различает 26 типов Hydrophytia, 10 — Mesophytia и 28 — Xerophytia, итого 64 типа местообитаний. Учтя то, что Варминг, стоящий на экологической точке зрения, принужден был прибегнуть к физиономическим „типам", что „местообитания" Клементса и Варминга также часто характеризуются физиономически, вроде напр. lucus-Alsium—роща, парк, хвойный лес и т. п., мы поймем причину успеха третьего типа классификаций эколого-физионо мических.

Наибольшей популярностью из классификаций этого типа, пожалуй, пользуется классификация Рюбеля. Еще в 1912 г. Рюбель с Брокман-Иерошем предложили систему фитоценозов, в которой в 4 типах (Lignosa, Prata, Deserta и Phytoplankton) они устанавливают 12 классов формаций. В 1930 г.

система была переработана Рюбелем (12) и наконец в 1933 г. Рюбель переработал ее еще раз (13), увеличив при этом число классов до 28, причем уничтожил деления на типы. Рюбель утверждает (13, 1065), что в основу его классификации положен физиономически-экологический принцип и что его система настолько полно учитывает „внутреннюю" экологию, что в ней нашли отражение „социологическое развитие" и все увеличивающаяся сложность строения ценозов. Наиболее „простыми" будут последние классы, наиболее „сложными"—первые. Однако, едва ли кому-либо придет в голову считать классификацию Рюбеля генетической. Варминг—Гребнер в качестве недостатка ее как раз отмечают, что она не дает никакого представления о генетической экологии и что в ней экологически близкие формации попадают в совершенно различные классы. Для усиления своей атаки они ссылаются на Тэнсли и Мосса. Последние считают (14, 15) искусственным распределение по различным классам растительности фитоценозов на идентичных или очень сходных местообитаниях на основании лишь различий в формах роста их эдификаторов. Эта апелляция к англичанам законна постольку, поскольку Рюбель нигде не оговорил, классифицирует ли он только коренные (Climax — американцев, chief association — англичан), или же и временные ассоциации, и поскольку Рюбель не дает определения формации, хотя этим термином и пользуется при создании высших единиц.

Не дается определения формации и в коллективных „Программах для геоботанических исследований", изданных в 1932 г. БИН АН (17) и явившихся результатом работ очень значительного числа советских фитоценологов и геоботаников. Там говорится лишь: „термин формация применяется как таксономическая единица более высокого значения, чем ассоциация, объединяющая сходные между собой ассоциации. Формации объединяются в группы формаций, а последние в типы растительности". Как видим, формация определена коротко и... неясно. Ведь ассоциации могут быть сходны между собой или по своему строению, или флористически, или по местообитанию, или физиономически, и как раз термин „формация", введенный в геоботанику Гризебахом в 1838 г. (18, 160), употребляется различными ботаниками в столь различном смысле, что берет сомнение, не прав ли Гамс, предлагающий (3, 324) совсем отказаться от употребления этого, как он называет, „nomen confusum".

Гризебах определяет формацию следующим образом: „Я бы назвал группу растений, носящую физиономически законченный характер, вроде какого-либо луга, леса и т. д., фитогеографической формацией. Она характеризуется то одним единственным социальным видом, то комплексом господствующих видов одного семейства, то оказывается агрегатом видов, которые, несмотря на разнообразие их организации, имеют какую-либо общую характерную особенность, так напр. альпийские луговинки образованы почти исключительно многолетними травами" (18, 160).

Говорит Гризебах и о „характерных" видах и указывает, „что эти формации повторяются повсюду при соответствующих условиях" (18, 161).

При геоботаническом картировании в мелких масштабах большинство геоботаников сознательно или бессознательно пользуется физиономо-топо-

графическим принципом, впервые четко сформулированным Шрётером в 1902 г. (17).

Один из виднейших современных фитоценологов и геоботаников, Дю Риэ (G. Einar Du Rietz), строивший до сих пор свою классификацию единиц растительности на физиономическом принципе, предлагает под „областью растительности" (Vegetationsregion) разуметь „распространяющийся на больших пространствах комплекс фитоценозов, состоящий большей частью из довольно пестрой мозаики, часто очень крупных участков определенных фитоценозов" (2, 344). „Область растительности совпадает с областью господства одного или нескольких фитоценозов" (там же). Дю Риэ различает несколько рангов областей растительности, параллельных таксономическому ряду фитоценозов. В табл. 2, приложенной к его работе, Дю Риэ указывает следующую синонимику для своей „области растительности" (Vegetationsregion). Она соответствует по его мнению: Gebiet (H. Gams), Formation with its seral (ontogenetic) stages (F. E. Clements); Formation (Climatic) (A. G. Tansley); Klimaxgebiet (J. Braun-Blanquet), Formation (A. K. Cajander). Эта синонимика совершенно ясно показывает, что и у Дю Риэ речь идет о ландшафтной единице.

Мы считаем, что в основу классификации растительности должна быть положена сама растительность, как лучший индикатор всей совокупности условий существования и как единственный объект, доступный исследованию методами одной ботаники.

В основу нашей классификации мы кладем флористико-физиономический принцип, как наиболее отвечающий нашим заданиям и как единственный сохраняющий универсальный характер при современном уровне наших знаний. В этом отношении чрезвычайно ценно следующее свидетельство одного из талантливейших представителей западноевропейской фитоценологии и геоботаники проф. Рольфа Нохагена (20, 410). „Во время моих двух путешествий в Марокко, где я вместе с моим другом Браун-Бланке изучал многочисленные, до этого еще совершенно не исследованные растительные сообщества, я мог с удовлетворением констатировать, что выделяемые им и мною типы в большинстве случаев совпадали друг с другом и что как Браун-Бланке, так и выдающийся знаток североафриканской флоры, профессор Р. Мэр, при установлении степных, дюнных и лесных ассоциаций исходили из физиономически-флористического принципа (сравн. Braun-Blanquet et Maire, 1924. Etudes sur la végétation et la flore Marocaines. Mém. de la Soc. d. Sci. Nat. du Maroc, № 8). Так как наши знания мароканской флоры и растительности еще очень неполны, то не может быть и речи об установке характерных видов; поэтому фитосоциологические единицы *должны*[1] устанавливаться на основании флористическо-физиономических признаков. Я однако убежден, что эти ассоциации сохранятся и в будущем".

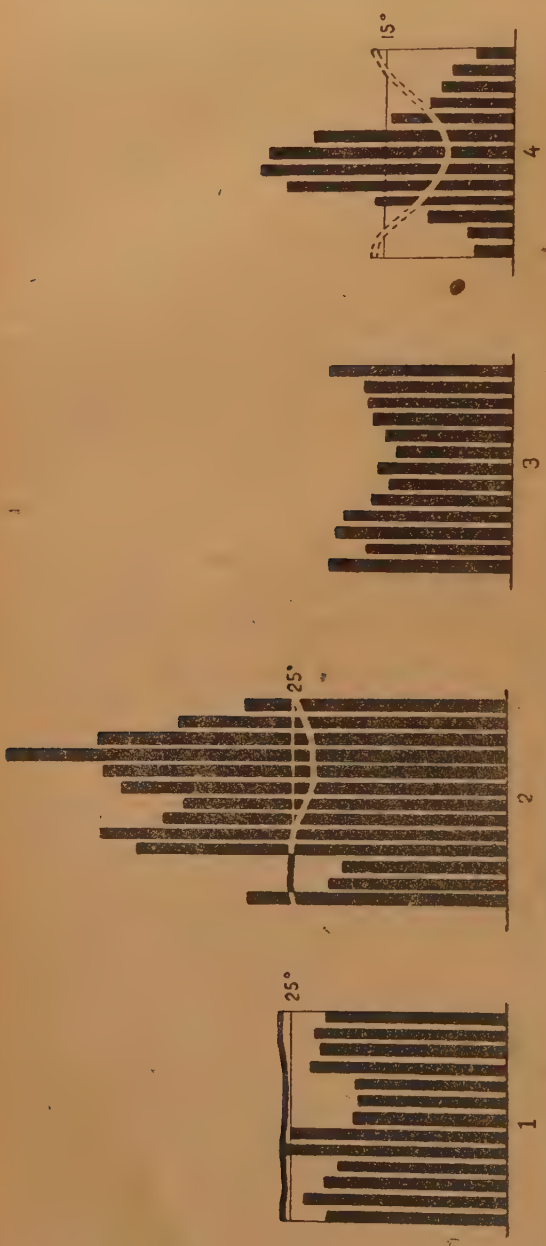
Основной единицей растительного покрова в геоботанике будет а с с о ц и а ц и я. Она характеризуется определенной фитоценологической структурой и определенным флористическим составом. Местообитания, занимаемые ею,

[1] Курсив Нохагена.

и реакции ее на воздействия человека более или менее сходны в пределах всего ее ареала. Сходные физиономически и по флористическому составу эдификаторов ассоциации, отличающиеся несколько лишь компонентами и количественными показателями водного и солевого режима, объединяются в группу или звено ассоциаций. Ассоциации, сменяющие друг друга во времени на том или ином медленно изменяющемся местообитании, после прекращения вмешательства человека или при значительном ослаблении этого вмешательства образуют ряд ассоциаций. Ряды называются по имени коренной ассоциации. Формация объединяет близкие флористически и физиономически ряды ассоциаций. Примером формаций являются каяндеровские „типы лесов". Следующим рангом будет группа формаций. Примером их являются сухие боры, объединяющие СТ и СlТ Каяндера (21), западноевропейская тайга, в состав которой входят МТ, ОМТ, ОМаТ, DТ и некоторые другие. Порядок формаций охватывает все физиономически сходные группы формаций одной зоны, эдификаторы которых принадлежат к одному роду. Таким образом в один порядок попадут с одной стороны ельники, образованные *Picea excelsa*, *P. obovata*, *P. canadensis* и некоторыми другими видами, но должны быть выделены в самостоятельный порядок ельники с господством *Picea omorica*, *P. Schrenkiana*, *P. orientalis*, как принадлежащие к другой зоне и отличающиеся как по видовому составу напочвенного покрова, так и по морфологии фитоценозов, а главное по своим ритмам.

Классом формаций мы называем зональный или поясный комплекс фитоценозов, занимающий значительные площади, ограниченные крупными климатическими и геоморфологическими признаками, в котором доминируют или доминировали до вмешательства человека — земледельца и машиниста — физиономически сходные формации, т. е. имеющие тождественный набор жизненных форм, тождественную морфологию, сходную ритмику и сходных эдификаторов, т. е. принадлежащих к одним и тем же жизненным формам. В некоторых случаях можно установить тенденцию развития всех остальных фитоценозов, находящихся в пределах распространения класса формаций, но играющих в ландшафте лишь подчиненную роль в сторону одной или нескольких доминирующих, а, следовательно, характерных для класса формаций. Прекрасные примеры таких „циклов" даны в работах И. М. Крашенинникова. Развитие это идет параллельно геоморфологическому. Классы формаций, сходные физиономически и связанные непрерывным рядом переходов или, при наличии резкой геоморфологической границы, обнаруживающие несомненную генетическую связь в пределах одной или двух смежных зон, образуют ряды классов формаций, называемые по имени центрального класса формаций, занимающего плакорные площади в зоне, где этот класс достигает наиболее полного своего развития. Примером рядов высотного и зонального являются южноамериканские гилейон. Центральным классом формации в этом ряду являются эугилейон, занимающие огромные незатопляемые площади в Амазонии. Особенно ярко они выражены в западной части области. В пойме Амазонки и ее притоков они сменяются значительно более бедными затопляемыми гилейон (Hylaeion cataclyticum). При подъеме в горы

на известной высоте эугилейон сменяется нефелогилейон (Nebelwald, Ceja de montaña). При продвижении на юг эугилейон последовательно сменяется сначала субтропическим гемигилейон, а затем даже антарктическим. (Фиг. 1).



Фиг. 1. Климатограммы южноамериканских гилейон (столбиками изображены средние месячные количества осадков по месяцам, начиная с января. Чертой изображен ход средних месячных температур (по Klute F., 1930. Handbuch der geographischen Wissenschaft). 1. t° Иквитос 3°44′ ю. ш. Осадки—Эль Пужо 3854 мм. 2. t°—Эль Рекрио (Экуад.) 0°27′ с. ш. Осадки—Буэнавентура 7128 мм. 3. Осадки—Евангелистас 3017 мм. 4. t°—Вальдивия 39°49′ ю. ш. Осадки—2705 мм.—Abb. 1. Temperatur- und Niederschlagskurven für Hylaeionen.

Некоторые элементы, вроде *Cora pavonia* и др., связывают все эти классы формаций и флористически. Для всех классов южноамериканских гилейон, как и гилейон вообще, характерны следующие признаки. Преобладание индивидуальных ритмов над сезонными. Слабое отличие, а часто и полное отсутствие сезонных аспектов. Пестрота и мощность древесного полога. Участие в нем лиан. Обилие эпифитов. Наличие древовидных папоротников. Преобладание в древесном пологе вечнозеленых мезо- и макрофиллов. Отсутствие у большинства компонентов почечных чешуй. Крайнее разнообразие и богатство жизненных форм.

Независимо от класса формации и от перечисленных таксономических единиц, полезно еще сохранить чисто физиономическое понятие **тип растительности**, представляющее лишь лаконическое обозначение морфологии фитоценозов в самых их общих чертах. В некоторых случаях, как напр., в случае болота или тундры, определяющим моментом будет не структура растительного покрова, а условия местообитания. Можно различить сле-

дующие типы. Гилейон, характеристика которого только что была дана (Фиг. 2 и 3). Леса отличаются от гилейон значительно большей однородностью древесного полога. В состав его обычно входит не более 10 древесных пород, чаще же одна-две. Ярусность более или менее отчетливая. Лианы, если и встречаются, то главным образом в подлеске или во 2-м ярусе. Во всяком случае в составе верхнего полога они не играют никакой роли. Эпифиты-цветковые, как правило, отсутствуют. У всех древесных пород, входящих в состав древесного полога, имеются почечные чешуи. Породы эти принадлежат к мезо- и микрофиллам. Сезонная ритмика доминирует в лесах над индивидуальной и видовой. Отличаются леса от гилейон и по методам хозяйственного использования. В гилейон нет рубок возобновления. В них или используются лишь отдельные компоненты (*Hevea*, *Cinchona* и др.), или же они выжигаются для получения площади под культуру кофе, какао, сахарного тростника и др. ценных тропических растений. В лесах же хозяйство ведется на возможно полное использование всей массы лесообразующих пород и широкое применение находят рубки возобновления.

Фиг. 2. Субтропическая гилея в Новой Зеландии (по Дю Риэ).—Abb. 2. Subtropisches Hylaeion in Neu Zeland (Phot Du Rietz).

Редколесья (Caatinga, часть Scrub'ов) образованы невысокими деревьями, не смыкающимися кронами или, если и смыкающимися, то лишь местами и на очень небольших площадях. Резко выраженная сезонная ритмика с продолжительным и глубоким периодом покоя. В напочвенном покрове злаки отсутствуют, или играют совершенно подчиненную роль.

Саванны (Savannenwald, Savannen pro parte) характеризуются разбросанным редким древостоем и более или менее мощным развитием сплошного злакового яруса в период дождей. Встречаются в саванне и крупные деревья. Период покоя 2—4 месяца. Покой древесных не такой полный и глубокий, как в предыдущем типе.

Кустарники (Scrub, maquis, верещатник и др.) — тип растительности, в котором эдификаторами являются кустарники.

Травяной тип растительности, в котором доминируют травы, образующие более или менее сомкнутый покров, обнимает весьма различные как по экологии, так и по систематическому составу, классы формаций.

Фиг. 3. Субтропический вечнозеленый лес в провинции Виктория (Австралия) с подлеском из вечнозеленых древовидных папоротников. Горы Блэкспор (из коллекции Н. А. Монтеверде в БИН АН). — Abb. 3. Subtropisches immergrünes Wald in Victoria (Australien). M-ts Blackspur (Kollec. Dr. N. A. Monteverde in Botan. Inst. Acad. d. Wiss.).

Редкодеревья — физиономический тип растительности, в котором основной фон образован полукустарниками, или травами, или мхами. Ритмы весьма разнообразные. Водная растительность — тип растительности, в котором доминируют растения, целиком погруженные в воду или имеющие плавающие листья.

Прибрежная растительность — тип растительности, в котором доминируют растения, погруженные в воду лишь нижней своей частью, большая же часть их побегов развивается на воздухе.

Фитопланктон — тип растительности, состоящий из плавающих в воде микрофитов. Макроскопически, а следовательно и физиономически, выражен лишь временами.

Мангрововые — необходимость выделения мангрововых в особый тип доказывается не только их физиономическим своеобразием и резко выраженной суточной ритмикой с почти полным отсутствием ритмики сезонной, но и тем, что фитоценозы этого типа относятся одними авторами к лесам, другими к кустарникам.

Полукустарниковый тип растительности — эдификаторами являются полукустарники, которые, хотя и не смыкаются вполне, но всё-таки производят впечатление почти сплошного покрова.

Пустыни — тип растительности, охватывающий большое количество разнообразных классов формации. Общей чертой для всех них является отсутствие сомкнутого наземного растительного покрова. Растения находятся друг от друга на расстоянии, превышающем их высоту. Продолжительный период покоя, в крайних случаях превышающий длительность одного года.

Полупустыни — тип растительности, в котором между отдельными растениями просвечивает голая почва, но просветы эти не превышают высоты растений. Период покоя не превышает 9 месяцев.

Моховой и лишайниковый тип растительности характеризуется господством либо мхов, либо лишайников.

Наше понятие типа растительности по объему весьма близко к Дю Риэ или к проф. Г. Вальтеру. Последний в своем превосходном „Введении в общую фитогеографию Германии" (22, 248–249) различает следующие типы: леса, карликовые кустарнички, травяной тип растительности и тип открытых фитоценозов.

Для наименования ассоциаций мы имеем бинарные или, как доказал недавно Бартлет (23), лучше тринарные латинские названия с окончанием основного слова на „-etum". Для формаций удобнее всего строить название по образцу каяндеровской терминологии для типов лесов, т. е. взять название растения индикатора и прибавить к нему слово формация, напр., MF (Myrtillus-Formation), Salicornia-Formation и т. д. Для группы формаций применяются латинские же названия, но с греческим окончанием ion (напр. Pinetion eurasiaticum siccum (обнимает ClF и CF). Для еще более высоких таксономических единиц, т. е. для порядков формаций, берутся латинские же, но с окончанием „-etalia". Напр. Picetalia holarcticae pediaea, Picetalia borealia montana. Если мы перейдем к наименованию классов формаций, то здесь в ботанической литературе найдем сильный разнобой. Первым ботаником, предложившим греческие названия для классов растительности, которые он неудачно и неправильно называл формациями, был, насколько мне известно, Дильс в 1908 г. (24). Дильс подчинил свои „формации" еще более общим понятиям, которые он назвал типами: Hydatophytia, Hygrophytia, Mesophytia и Xerophytia. В основу крупных подразделений Дильсом положен водный баланс ценозов. Последний еще недостаточно изучен, а потому отнесение того или иного класса формаций (формаций — Дильса) к определенному типу является по меньшей мере спорным. Почему, напр., луга попали в Hygrophytia — „формации с высоким водным балансом", а хвойные леса и лиственные леса, сбрасывающие на зиму листья, в Mesophytia? По отношению к чему должен рассчитываться водный баланс? По отношению к занятой фитоценозом площади, на единицу ли сухого вещества? Предложение Дильса относительно использования греческого языка для обозначения высших фитоценологических и геоботанических единиц не встретило сочувствия на Брюссельском международном ботаническом Конгрессе в 1910 г. (16). В комиссии, рассматривавшей этот вопрос, кроме воздержавшихся А. Энглера и Варбурга, все члены высказались против. Гамс (3,464), который тоже восстает против греческих терминов и ссылается при этом на авторитет Вильденова (23), как нам кажется, непоследователен, так как он предлагает в той же работе вместо уже привычного для большинства ботаников слова „ассоциация" — термин isoecie и пользуется рядом терминов, созданных из греческих слов или корней, вроде Biocoenose, Synusie и т. п.

Мы не можем использовать номенклатуры Дильса и Рюбеля (13, 1065), так как наши подходы к классификации не всегда и не во всем с ними совпадают. И так как латинские термины израсходованы на низшие единицы,

Фиг. 4. Орейталион тропикум-парамос. Видна вершина Толимы (5620 мм), Анды. (Из Klute, op. cit. стр. 415, фотогр. Крюгера).— Abb. 4. Oreithalion tropicum-Paramos. Der Tolima-Gipfel (5620 m) in Anden. Süd Amerikas (Phot. Krüger).

то мне кажется, что для обозначения классов формаций наиболее целесообразно прибегнуть к греческому языку. Необходимо только, чтобы термины были составлены грамотно и чтобы не повторилось того конфуза, какой мы имеем с обозначением ассоциаций. Недавно Bartlett (23) очень убедительно доказал, что названия ассоциаций, сочиняемые европейскими ботаниками, элементарно безграмотны и грозят выродиться в какой-то волапюк. Чтобы избежать этого я прибегнул к помощи проф. И. И. Толстого, которому и приношу благодарность за его любезные и ценные указания.

Начнем обзор установленных нами классов формаций с тропиков. Мы уже рассмотрели выше ряд гилей, а потому не будем на нем больше останавливаться. Напомним только, что название гилея было предложено для южноамериканских гилейон А. Гумбольдтом (26) и прочно укоренилось в географической и ботанической литературе.

Своеобразным классом формаций, чрезвычайно характерным для низких тропических побережий, являются мангрововые и Nipetalia или Klysmoeionion т. е. растительность затопляемых морских побережий. Затопление происходит ежедневно. Суточный режим определяет физиономию типа. Растительный покров большей частью одноярусный. Сезонный режим отсутствует. Если мангрововые расположены ниже гилей по отношению к уровню моря, то в горах при подъеме в горы Euhylaeion постепенно беднеет и наконец уступает место Nephelohylaeion (Ceja montaña в Южной Америке). Количество ярусов и высота деревьев 1-го яруса здесь меньше, чем в Euhylaeion; очень пышно развиты эпифиты. Nephelohylaeion приурочены к поясу конденсации водяных паров и почти вечных туманов. Годовые температуры здесь достигают максимальной устойчивости, выше границы сплошного древостоя нефелогилейон сменяются своеобразным классом формаций, который мы предлагаем назвать Oreithalion tropicum. Он носит в Южной Америке название парамос (Фиг 4). Несмотря

на высокую влажность, частые осадки, главным образом в виде тумана, но нередко также и в виде дождя и снега, возможных в любой месяц года, растительность парамос ксероморфна. Объясняется это большой разреженностью воздуха, интенсивной инсоляцией и сильными ветрами. Преобладают в растительном покрове орейталион шерстистоопушенные, пиноидные, купрессоидные и юккоидные формы, большей частью прижатые к поверхности земли. Чрезвычайно характерны для парамос древовидные до 2 м высоты сложноцветные *Espeletia*. На Кильманджаро, Рувензори и Кении в Африке кроме древовидных сложноцветных,—*Senecio adnivalis* Stapf., *S. Johonstoni* Oliv., достигающих 4 м высоты (фиг. 5), в формациях этого класса встречаются также древовидные *Lobelia*.

Фиг. 5. Орейталион тропикум—в Африке. Рувензори (на высоте 4000 м) (фотогр. Селла Витторио).—Abb. 5. Oreithalion tropicum in Africa. Bestand von *Senecio adnivalis* Stapf am Ruwenzori um etwa 4000 m ü. M. (phot. Vittorio Sella).

Hemihylaeion hypotropicum — полугилея субтропическая. В этом типе сезонный ритм начинает сказываться, хотя и не очень ярко. В 1-м ярусе доминируют деревья, ежегодно сбрасывающие листву в более сухое время года, в остальных ярусах сохраняется господство вечнозеленых. Лианы и эпифиты играют еще значительную роль в строении фитоценозов этого типа. В тропической зоне в районах с выраженным засушливым периодом гилея уступает место Ptenophyllodrymion tropicum — лесам, сбрасывающим листву на сухое время года. Такие леса резко отличаются от гилей тем, что в состав 1-го яруса входит небольшое число видов, а нередко, как в знаменитых тиковых лесах Индии и Явы, всего даже одна порода. В приведенном примере *Tectona grandis*. Количество ярусов и жизненных форм значительно меньше, чем в гилее. Роль лиан и эпифитов ничтожна. Резко выраженные сезонные аспекты. При дальнейшем увеличении продолжительности засушливого периода гилея переходит в саванну — Tropodendropoion. Этот тропический класс формаций характеризуется тем, что хотя деревья и входят в состав его, но сомкнутого полога на сколько-нибудь значительных площадях не образуют. Деревья, большей частью сбрасывающие листву на сухое время года, распределяются разбросанно. Характерно более или менее мощное развитие злакового синузия в начале дождливого периода. От саванны мы отличаем Sporadoxerodrymion — ксеротермическое тропическое редкодеревье [Trockenwälder — Вар-

минга (9,648—650); Caatinga—южноамериканцев] с более сухим климатом, более продолжительным и более полным и глубоким периодом покоя. Характерна для этого класса формаций ничтожная роль злаков в травяном покрове. Деревья 1-го, очень редкого, яруса сбрасывают листву во время сухого периода. Многие из них обладают сильно утолщенными или даже боченковидно вздутыми стволами и, наконец, очень значительна роль суккулентов в фитоценозах этого типа. В нижних ярусах много вечнозеленых форм.

Aeichlorodrymion — вечнозеленые субтропические леса. Наиболее яркие образцы этого класса имеются в югозападной Австралии между 30 и 35° южной широты. Климат характеризуется здесь тем, что больше половины годового количества осадков, равного приблизительно 750 мм, выпадает за 3 зимних месяца. Летние же месяцы хоть и сухие, но все-таки не лишены совершенно осадков. Почвы песчаные. Древесный полог образован одним из видов эвкалиптов и достигает иногда высоты 90 м. Вечнозеленый подлесок. Лиан настоящих нет. Вьющиеся растения только в подлеске. Эпифиты отсутствуют. Аспекты определяются главным образом цветением того или иного из компонентов.

Растительность этого класса встречается также в Восточной Азии, в Средиземье, в Южной Африке.

Нередко физиономически близок к предыдущему классу — класс Pitydrymion tropicum et hypotropicum—хвойные тропические и субтропические леса. К этому классу относятся араукариевые леса Южной Америки, сосновые леса Мексики, Калифорнии, юго-востока Северной Америки, пиниевые рощи и леса аллепской сосны и кедров Средиземья. Для формаций этого класса характерна однородность древесного полога, ксероморфные кустарники в подлеске, а в некоторых группах этого типа и пальмы. Период покоя выражен морфологически очень слабо.

Значительные площади в тропиках и субтропиках заняты классом формаций, в котором физиономически главная роль принадлежит кустарникам. Это будет группа Thamnion, которая состоит из 3 классов: 1) Aeichlorothamnion—доминируют вечнозеленые кустарники. Примером этого класса являются австралийские мульга- и малискробы; 2) Acanthothamnion — заросли колючих кустарников, напр., южноамериканские и 3) Ptenophyllothamnion — кустарники, сбрасывающие листву на сухое время года. Сюда, напр., относится гариги. В более сухих горных районах кустарники сменяются редколесьем или даже редкодеревьем Sporadodrymion. Представителями этого класса являются арчевое редколесье Средней Азии piñon juniper woodland Северной Америки, редколесье из *Juniperus procera* в Абиссинии на высоте 2800—3100 м.

При увеличении продолжительности засушливого периода саванны, кустарники и редкодеревья переходят в пустыню Eremion. Eremion характеризуется отсутствием сомкнутого наземного покрова. Промежутки между растениями (стеблевыми их частями) больше горизонтальных проекций последних. Резко выраженный период покоя превышает обычно продолжительность вегетационного периода.

В состав растительного покрова входят почти исключительно ксероморфные жизненные формы или эфемеры.

Пустыни охватывают несколько классов формаций: Psamaeeremion — песчаные пустыни, глинистые пустыни, Chomoeremion—щебнистые пустыни, Haloeremion — соленые пустыни.

Травянистый тип растительности, в котором преобладают злаки, мы называем Poion—злаковник или злачник. Эта группа классов формаций распространена чрезвычайно широко. К ней относятся наши степи, североамериканские прерии, южноамериканские пампасы, Spinifex-desert Австралии, и т. д. В Северной Америке и у нас в Европе имеются как класс высокотравных цветистых злаковников — Poecilopoion, — так и класс значительно более ксероморфных низкотравных злаковников (short grass prairies, южные мелкодерновинные степи) — Tapeinopoion.

Необходимо выделить также высокотравные избыточно увлажняемые злаковники, 1-й ярус которых образован 1—2 видами Hydropoion. Некоторые закономерности обнаруживаются при знакомстве с распределением порядков группы Poion по земному шару. Эдификаторы в различных группах Poion принадлежат к сравнительно небольшому числу родов. Наибольшую площадь занимают Stipetalia. Последние характерны для западного Средиземья, где ассоциации с господством *Stipa* (*Macrochloa*) *tenacissima* являются зональным типом растительности в Испании и в Северной Африке. Однако он скорее относится к классу полупустынь. В венгерских пуштах ковыли на лёссовидных почвах делят господство с *Andropogon gryllus*. В Европейской части СССР Stipetalia являются зональным типом растительности от 54 до 42°30′ северной широты, в Азиатской части СССР от 55 до 48°, а в горах до 39° северной широты. В северной Америке от 53 (острова от 55) до 40°, а в Калифорнии от 41 до 35° северной широты. В Южной Америке Stipetalia образуют местами пояс в Южных Андах, встречаются в пампасах Аргентины, однако делят здесь господство с целым рядом других злаков (*Aristida, Melica, Andropogon, Panicum, Paspalum*). Патагонские „степи" с господством *Stipa humilis* относятся уже к типу полупустынь. Andropogonetalia распространены в Закавказье, в Северной Америке от 48 до 30°, в Южной Африке от 32 до 23° южной широты, а отдельные острова даже до 18°. В южной Африке однако виды *Andropogon* играют подчиненную роль, господствует же здесь *Themeda triandra*. В Австралии Andropogonetalia также играют довольно значительную роль. Эндемичными для Северной Америки порядками из класса Tapeinopoion — низкотравных злаковников (Short-grass prairies) являются Boutelouetalia и Hilarietalia. Необходимо также выделять класс Hygropoion, к нему относятся заросли *Phragmites communis* в дельте Волги, плавни в дельтах больших южных европейских рек, участки избыточно увлажняемой „прерии" в восточных штатах Северной Америки с господством *Phalaris arundinacea, Calamagrostis canadensis* и *Spartina Michauxiana*, а в южной части Северной Америки (между 26 и 31° северной широты) с господством *Paspalum, Panicum, Andropogon*, а также marsh-grassland с господством *Zizania*. При переходе господства в избыточно-увлажняемых местообитаниях к осоковым мы имеем уже формации из класса Hydrophorbion — низинных болот. Коренные, периодически затопляемые луга относятся к классу Cataclytophorbium. Своеобразные классы Poion развиты

в Новой Зеландии. И если одни порядки относятся к классу Tapeinopoion — низкотравному с доминантами из родов *Festuca*, *Poa* и *Agropyrum*, то другие по более холодным и влажным местам, дающие огромные плотные дернины, образованные *Danthonia*, должны быть выделены в особый класс высокодерн нистых злаковников (high tussock). Среди Poion есть классы, в которы растительный покров не сплошной, а более или менее изреженный. Они относятся к полупустынному типу растительности с продолжительным одним или двумя периодами покоя. К числу их, кроме уже вышеуказанных Stipe talia mediterranea, принадлежат австралийские Triodetalia eremaeicae (Spinifex desert). Этот класс формаций всего лучше называть Poiohemieremion, т. е. злаковый полупустынный. Большей же частью в полупустынях господствуют сложноцветные: различные виды *Artemisia*, частью травянистые, частью полуку старники, различные виды *Pyrethrum*. Этот класс мы называем Euhemieremion pedium. Ритмами отличается от них класс высокогорных полупустынь Hemi eremion oreitalium.

В умеренной зоне леса распадаются на следующие классы формаций. Во-первых, леса, сбрасывающие листву на зиму — Therodrymion (летние леса). Класс этот охватывает несколько порядков. Порядок Castanetalia — леса с участием Castanea в 1-м ярусе, с вечно зелеными и лианами во 2-м ярусе и подлеске. Период покоя очень непродолжительный. Порядок Fagetalia. Вечнозеленых во 2-м ярусе нет. Период покоя продолжительнее. Нередко примесь хвойных. Порядок Quercetalia. Травяной покров богаче, чем в Fagetalia.

Порядок Laricetalia, несмотря на то, что лиственница сбрасывает ежегодно листву, по своей морфологии и составу напочвенного покрова ближе к борам Xero-Pinetalia или заболоченным сосновым лесам Hygro-Pinetalia, а потому лучше относить его к классу Pitydrymion borealis. Порядок Betuletalia silvostepposa относится к классу Therodrymiopoion лесостепи, как и Quercetalia silvostepposa.

Вторым классом лесов умеренной зоны являются хвойно-лиственные или смешанные леса Ptenophyllo-peucedrymion. Они занимают промежуточную зону между зоной широколиственных и зоной хвойных лесов и морфологически и флористически носят переходный характер. Немного растений свойственно исключительно этой зоне и этому классу формаций. Наиболее полного развития и наибольшего богатства достигают представители этого класса формаций в восточных штатах США и в восточной Азии.

Третьим классом лесов умеренно-холодной зоны являются хвойные леса или тайга — Peucedrymion. Доминантами в них являются хвойные из родов *Picea*, *Abies*, *Pinus*. Период покоя продолжительный, не менее 4 месяцев, и глубокий. Нельзя объединять с тайгой, с Peucedrymion, хвойные леса Атласа, Балканского полуострова, Малой Азии, Кавказа, Средней Азии, Гималай, Китая, средней и южной Японии, Скалистых гор в Северной Америке, пихтовые леса Мексики. Эти леса резко отличаются от тайги своим систематическим составом и особенно ритмами. Их мы предлагаем выделить в особый класс Conodrymion borealis. Он охватывает очень большое количество порядков. Четвертым классом лесов, интразональным, распространенным в лесной и лесостепной зоне и проникающим даже в степную

зону, являются боры сосновые и лиственничные, образующие класс Xeropitydrymion borealis. К приморским порядкам этого класса очень близки экологически северные порядки класса верещатников Ericion. На севере в западной части Евразии и в восточной части Северной Америки леса сменяются редколесьями, образующими класс арктических редколесий — Sporadodrymion arcticum. Древесный ярус здесь на больших протяжениях редкий — деревья не смыкаются своими кронами. Период покоя более 6 месяцев.

Тундры мы рассматриваем как один класс формаций Crymion. Во многих порядках этого класса доминантами и эдификаторами являются мхи и лишайники. Деревья отсутствуют. Древесный тип представлен низкорослыми или стелющимися ивами, березками и вересковыми. Преобладают низкорослые многолетние травы. Очень близок к этому классу физиономически и флористически класс формаций высокогорной („альпийской") растительности — Coryphion. В Северной Америке эти два класса связаны рядом совершенно постепенных переходов. Ареал Coryphion очень разорванный.

Только на картах более или менее крупного масштаба находит себе место класс формаций морских побережий — Aigialion, который по направлению вглубь материка часто сменяется растительностью песков — Psamathion, очень легко в свою очередь сменяющуюся борами — Xeropitydrymion borealis.

Нужно вообще заметить, что в природе нередко наблюдаются постепенные переходы от одного класса к другому или иногда мозаики из формаций, принадлежащих к разным классам. Сами формации не являются чем то застывшим или находящимся в состоянии устойчивого равновесия, вроде маятника, который, будучи выведен из равновесия, после большего или меньшего числа колебаний успокаивается всегда в вертикальном положении.

При сведении коренной ассоциации меняется водный режим местообитания, меняются условия смыва, микрофлора верхних слоев почвы и т. д. Компоненты ассоциации обладают различной способностью к расселению. Это обстоятельство при их возвращении создает совершенно новые комбинации взаимоотношений и новые направления в естественном подборе каждого из компонентов. Поэтому обычно на месте срубленного или выжженного леса, на перелогах возникает ассоциация, сходная с коренной, более или менее ей близкая, но не тождественная ей. Но и в коренных ассоциациях независимо от всяких человеческих воздействий происходят изменения в силу изменения базиса эрозии, в силу геоморфологической эволюции ландшафта, в силу никогда не прекращающихся миграций отдельных компонентов биоценозов, то крайне медленных, то совершающихся довольно быстро. Колебания климата, от которого не застрахованы даже гилеион, тоже дают толчки, и довольно сильные, относительно равновесным биоценозам, которые никогда не могут быть уравновешены вполне, так как всякое изменение того или иного компонента в сторону большей приспособленности к некоторым данным условиям меняет эти условия для всех остальных компонентов и вызывает изменения в направлении их отбора и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1 Flahault und Schröter, 1910. Phytogeographische Nomenklatur. III Congrès intern. de Bot. Bruxelles.
2. Du Rietz, G. E., 1930. Vegetationsforschung auf Soziations analytischer Grundlage. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden, T. 5, H. 2.
3. Gams, H., 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 63.
4. Scharfetter, R., 1928. Die Kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden, XI, 4.
5. Graebner, P., 1929. Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie.
6. Auer, V., 1933. Verschiebung der Wald und Steppengebiete Feuerlands in Postglazialer Zeit. Acta Geographica, 5, № 2.
7. Braun-Blanquet, J., 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.
8. Koch,W., 1926. Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. naturwiss. Ges. **71,2**.
9. Warming-Graebner, 1918. Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie.
10. Clements, F. E., 1902. A System of Nomenclature for Phytogeography. Engl. Bot. Jahrb. 31, Beibl. 70.
11. Brockmann-Jerosch, H. und Rübel, E., 1912. Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physionomischen Gesichtspunkten.
12. Rübel, E., 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern-Berlin.
13. Rübel, E., 1933. Geographie der Pflanzen. 3. Soziologie. Handwörterbuch der Natururwisse n schaften, V.
14. Moss, C. E., 1910. The Fundamental Units of Vegetation. New Phytologist, 9.
15. Tansley, A. G., 1913. An Universal Classification of Plant-Communities. Journ. of Ecol., 1.
16. III Congrès Bot. International. Bruxelles, 1910.
17. Келлер, Б. А. и Сукачев, В. Н. (ред.), 1932. Программы для геоботанических исследований, Л.
18. Griesebach, H. R., 1838. Über den Einfluss des Climas auf die Begränzung der natürlichen Floren. Linnaea, 12.
19. Schröter, C. und Kirchner, O., 1902. Die Vegetation des Bodensees. Lindau.
20. Nordhagen, R., 1928. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. I. Oslo.
21. Cajander, A. K., 1930. Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Silva fennica.
22. Walter, H., 1927. Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands, Jena.
23. Bartlett, H. H., 1933. The Nomenclature of Plant Associations. Ecology, **14**, № 2, 157—162.
24. Diels, L,, 1908. Pflanzengeographie.
25. Willdenow, C. L., 1794. Grundriss der Kräuterkunde.
26. Humboldt, A. Reise nach den Aequinoctialgegenden.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ И ТОПОГРАФИЧЕСКОМ РАЗМЕЩЕНИИ РАСТЕНИЙ

Г. А. Балабаев

Мы ограничиваем нашу статью рассмотрением закономерностей в географическом и топографическом размещении растений в пределах одной зоны на примере изучения лесных гарей, лугово-таежных и сорно-полевых ассоциаций в некоторых районах Западной Сибири.

При изучении лесных лугов и покосов, а также при обследовании сорной растительности в системах рек Васюгана и Чаи в Нарымском крае, мною были обнаружены интересные закономерности в географическом рас-

пределении растительности в пределах обследованной мною территории. В одних случаях эти закономерности можно связывать с изменением тепла и влаги при перемене географического местоположения, а в других — с изменением общей экологической обстановки, вызываемым разрушением естественного растительного покрова, закономерно и последовательно осуществляемого поступательным движением человека вглубь тайги. В большинстве случаев человек приступает к освоению района или с устья, или с верховья речной системы, продвигаясь вперед по естественному водному пути. Это движение человека в пространстве осуществляется и во времени, а потому возникающие в результате его деятельности изменения в окружающей растительности и процессы в перестройке растительных ассоциаций протекают вполне закономерно и последовательно, что мы обнаруживаем или по изменению встречаемости отдельных видов, или по характерным изменениям в составе растительных ассоциаций, которые теряют одни составные элементы и приобретают новые в пропорциональной зависимости от продолжительности и степени воздействия на них человека. Рассуждения эти пока распространяются только на таежные районы обследованной мною области.

По заданию Комплексной сел.-хоз. станции Нарымского севера мною в 1933 г. было произведено ботаническое и сельскохозяйственное обследование системы реки Васюгана, который я прошел почти от самых истоков до устья. А в 1934 г., в связи с изучением лесных покосов, был обследован и Чаинский район с системой реки Чаи. Васюган — один из крупных левых притоков Оби, впадает в нее у 59.1° с. ш. в 16 км ниже пристани и сел. Каргасок. Берет начало Васюган у 57.1° с. ш., откуда направляется сперва на север до 59.5° с. ш., а затем на восток. Русло его чрезвычайно извилисто, а потому общее протяжение его достигает 1100—1200 км, из коих на отрезок верхнего Васюгана, какой я буду преимущественно описывать, приходится свыше 400 км. По прямому же направлению река течет с юга на север на 220—250 км и с запада на восток около 450 км.

При сравнительно-ботаническом описании растительного покрова долины р. Васюгана я разделяю верхний отрезок его на три части: южную, или верхнюю, среднюю и северную, протяженностью по 80—100 км каждая по прямому направлению. Остальной Васюган делю на западную и восточную часть. Границами отдельных отрезков реки служат следующие пункты: 1-я часть поймы реки — самая южная — от верховий Васюгана до сел. Елизарова включительно; 2-я — средняя — по верхнему течению Васюгана от сел. Нижний Петряи до Могутаева включительно; 3-я — северная часть верхнего Васюгана — от устья р. Черталы до сел. Айполова с его районом включительно; 4-я — с поймой Васюгана выше сел. Васюганского; 5-я — с поймой реки ниже этого селения.

По Ю. М. Шокальскому, площадь водного бассейна Васюгана составляет 64 020 кв. км; ее географическое положение: 57°10′—59°40′ с. ш. и 44°30′—50°30′ в. д. от Пулкова. Общее протяжение района по прямому направлению с юга на север — от 250 до 300 км и с запада на восток — приблизительно 600 км. Как с юга, так и с запада, бассейн р. Васюгана замыкается огромным болотным массивом — Васюганским болотом, занимаю-

щим все водоразделы и образующим естественную границу, отделяющую систему р. Васюгана от таковых р. Парабели (приток Оби) и Иртыша. В орографическом отношении Васюган представляет равнину с чрезвычайно помятым рельефом, пересеченным мелкими грядами и увалами, и изрытую многочисленными впадинами, заполненными озерами и болотами. Общий уклон местности — в западной части с юга на север и далее с запада на восток, а в восточной с юго-запада на северо-восток — совершенно незначителен и составляет 0.157 м на 1 км. Благодаря этому течение р. Васюгана и его притоков спокойно, и русла их чрезвычайно извилисты. Врезываясь в песчано-глинистую поверхность района и размывая мелкие породы, они образуют высокие гривы с крутыми откосами. Последние чрезвычайно живописны, часто покрыты сосновым лесом и поднимаются над уровнем воды на 30—40 и более м, создавая впечатление небольших горных возвышений.

Две метеорологические станции, из которых одна располагается в устье р. Ягыл-Яга, притока Васюгана (58°21′ с. ш. и 76°24′ в. д. от Гринвича), а другая дальше к западу — в сел. Васюганском (59°13′ с. ш. и 78°14′ в. д.), показывают некоторое различие в климатических условиях верхнего, вернее западного, и нижнего Васюгана; видно это из следующих средних данных на 1929—1933 гг.

Таблица 1

Метеорологические станции	Средняя годовая по С	VII мес.	Абсолютн. мин.	Абсолютн. макс.	Осадки год.
Ягыл-Ягская	— 1.31	17.5	— 49.6	37.7	617.4
Васюганская	— 1.28	18.0	— 51.1	35.1	477.5

Мы не имеем данных о климате верховий Васюгана; рельеф его более приподнятый, гарей по увалам больше, распаханность выше; вероятно, мы наблюдали бы здесь меньшее количество осадков и более сухой и континентальный климат.

Берега Васюгана и приречные террасы покрыты тайгой, реже старой, а большею частью состоящей из зарослей молодого хвойно-лиственного леса. Между участками тайги располагаются гари, березняки, лесные покосы и пашни местного населения. Общая распаханность и количество сельскохозяйственного населения по мере продвижения с юга на север, от верховий Васюгана, уменьшается. Из 240 га посевов, имеющихся на Верхнем Васюгане, около 200 га сосредоточено в самых верхних поселках, а остальные 40 приходятся на остальной отрезок его.

Как отмечено выше, мои исследования обнаруживают совершенно правильные закономерности в географическом распределении травянистой растительности по течению р. Васюгана. Закономерность эта выражается в том, что, по мере удаления от верховий Васюгана, растительность теряет свои более южные элементы и постепенно обогащается формами бореально-таежного типа.

По верхнему Васюгану покосами служат гари и лесные расчистки. Гари в таежной зоне, особенно в районах сельскохозяйственной колонизации, представляют явление вполне обычное. Они до неузнаваемости изменяют физиономию района, изменяют почву и климат, для деятельности человека открывают новые перспективы, а для новых растений — новые пути и возможности для их распространения. Когда сгорает лес, освобождающаяся из под него территория начинает зарастать новой растительностью. Наряду с аборигенами появляются новые виды, — выходцы из других растительных ассоциаций и районов, которые быстро распространяются по гари. В борьбе за новую территорию одерживают верх виды с крепкой корневой системой, с хорошо развитыми стеблями и крупными листьями, дающими им возможность подавлять своих конкурентов. Среди таких растений много видов сорных, особенно широко распространяющихся на участках, подвергнутых культурной обработке. Растительность гарей чрезвычайно разнообразна; всего на гарях, на лесных расчистках и покосах по верхнему Васюгану мною собрано 133 различных вида травянистых растений, из них:

Разнотравья	92 вида,	или 71.4%
Злаков	22 „	„ 16.5
Бобовых	11 „	„ 8.3
Осок	5 „	„ 3.8

Среди разнотравья растений:

Низкостебельных	66 видов,	или 49.7%
Высокостебельных	22 „	„ 16.5
Кустарников	7 „	„ 5.2

В задачи настоящего сообщения не входит перечисление всех растений, населяющих лесные гари; отмечу только, что в наибольшей массе растительность гарей представлена растениями лесных опушек с большой примесью луговых, а часто и сорных форм, вроде *Cirsium arvense*, составляющих особый тип так наз. еланной растительности. Нельзя также растительность гарей подводить под один общий список, так как растительность гарей различного возраста, гарей диких, не кошенных, гарей, подвергнутых расчистке, гарей, некогда косимых и брошенных (пустырей), и гарей, с которых убирается сено, различна не только во второстепенных, но и в основных составляющих их элементах.

В прилагаемом ниже списке (табл. 2) приводятся 25 важнейших видов растений, населяющих гари, со встречаемостью 50% и выше, с указанием степени распространения их на различных отрезках верхнего Васюгана, на гарях „диких" и на гарях, подвергнутых расчистке. Пользуюсь возможностью отметить лишь следующие характерные растения лесных гарей. Универсальным растением, которое одним из первых появляется на гарях, которое сопровождает человека всюду на севере в его хозяйственной деятельности, засоряя новые расчистки, поля и залежи, является кипрей *Chamaenerium angustifolium*; растение это далеко проникает на север, заходя за полярный круг и является пионером в освоении гарей и лесных расчисток. На гарях по верхнему Парбигу в Чаинском районе я наблюдал целые формации

Таблица 2

Характерные растения (встречаемость свыше 50%) лесных гарей и покосов верхнего Васюгана

№№ п. п.	Название растений	Лесные покосы			Дикие гари	Лесные расчистки
		1-й южный отрезок Верхнего Васюгана	2-й средний отрезок Верхнего Васюгана	3-й северный отрезок Верхнего Васюгана		
1	*Galium boreale*	94.4	78.6	84.6	100	75.0
2	*Lathyrus pratensis*	88.8	64.3	(23.1)	50.0	75.0
3	*Filipendula ulmaria*	83.3	64.3	69.2	75.0	62.5
4	*Thalictrum minus*	83.3	64.3	76.9	62.5	75.0
5	*Calamagrostis Langsdorfii*	77.7	100	84.6	100	100
6	*Poa palustris*	77.7	57.1	53.8	(37.5)	(37.5)
7	*Agrostis clavata*	77.7	(21.4)	(15.4)	(12.5)	(25.0)[1]
8	*Chamaenerium angustifolium*	66.6	64.3	61.6	100	75.0
9	*Aconitum excelsum*	66.6	50.0	(15.4)	50.0	62.5
10	*Pleurospermum uralense*	66.6	(21.4)	(7.7)	50.0	(25.0)
11	*Geranium sylvaticum*	66.6	(35.7)	61.5	50.0	75.0
12	*Taraxacum officinale*	66.6	(21.4)	(30.7)	(25.0)	(37.5)
13	*Vicia cracca*	61.1	71.4	69.2	75.0	100
14	*V. sepium*	61.1	(35.7)	(38.5)	(25.0)	50.0
15	*Verathrum Lobelianum*	61.1	(35.7)	(7.7)	(25.0)	50.0
16	*Cacalia hastata*	55.5	50.0	(46.1)	87.5	50.0
17	*Stellaria Bungeana*	55.5	(21.4)	(7.7)	(25.0)	(25.0)
18	*Angelica sylvestris*	50.0	(35.7)	(30.7)	(37.5)	(12.5)
19	*Cirsium heterophyllum*	50.0	(7.1)	—	(25.0)	(12.5)
20	*Rosa acicularis*	(38.9)	(28.5)	(23.1)	50.0	(32.5)
21	*Veronica longifolia*	(38.9)	—	(38.5)	50.0	50.0
22	*Poa pratensis*	(38.9)	(7.1)[2]	53.8	(37.5)	(12.5)
23	*Hieracium umbellatum*	(22.2)	(14.2)	(23.1)	(12.5)	50.0
24	*Lathyrus pisiformis*	(16.6)	(7.1)	(7.7)	—	50.0
25	*Athyrium filix femina*	(5.5)	(14.2)	61.5	(37.5)	(25.0)

[1] *Agrostis clavata* var. *flaccida*.

[2] Приводится *Poa nemoralis*.

кипрея, распространенного сплошными зарослями на сотни кв. км вокруг. Так же стихийно распространяется в этих местах на гарях и малина—*Rubus idaeus*. Следующими растениями, за которыми сохраняется первенство в освоении гарей, являются *Galium boreale* и вейник—*Calamagrostis Langsdorfii*; из высокостебельных—*Filipendula ulmaria, Thalictrum minus, Cacalia hastata* и некоторые другие; из полезных кормовых первыми поселяются на гарях *Vicia cracca* и *Lathyrus pratensis*.

Нужно отметить, что горелые пространства могут располагаться в различных местах рельефа, с различной экспозицией по отношению к странам света, с различной степенью увлажнения, а потому растительность гарей не везде будет одинаковой. В данном случае мы рассматриваем только сухие гари с еланной растительностью, составляющие земельный фонд, годный для сельскохозяйственного использования.

Несмотря на достаточное разнообразие видов, населяющих гари, основная масса растительности их формируется из небольшого числа растений, в котором участвует только 10—15 видов; вся остальная масса растительности остается в меньшинстве. Иллюстрируется это примером диких гарей в табл. 3.

Таблица 3

Встречаемость в %	Число видов	Встречаемость в %	Число видов	Встречаемость в %	Число видов	Встречаемость в %	Число видов
100	3	75.0	2	50.0	6	25.0	16
87.3	1	62.5	1	37.5	8	12.5	33

Это соотношение при движении с юга на север, вниз по течению Васюгана, не остается постоянным, а изменяется, как это представлено в табл. 4.

Таблица 4

Отрезки верхнего Васюгана	Число видов	Процент доминирующих видов со встречаемостью 50% и выше	Проц. редких видов с 1—2-кратной встречаемостью
1-й южный	95	20.0	49.4
2-й средний	70	14.3	52.9
3-й северный	85	11.7	63.5

Из приведенных цифр с несомненностью обнаруживается общее обеднение растительности гарей по мере продвижения к северу. Явление это может вызываться следующими причинами: 1) возрастанием влажности по мере продвижения вглубь тайги от районов в наибольшей степени освоенных (Шмаковка) к районам вновь осваяемым; 2) разрушением естественных

фитоценозов, которое осуществляется более энергично в верховьях Васюгана и менее в северных отрезках верхнего течения его, еще мало обжитых, и 3) вертикальной и географической зональностью с изменением абсолютной высоты и широты местности при удалении от верховий Васюгана к северу почти на 250 км по прямому направлению.

При сравнении растительности диких гарей и гарей, расчищенных и косимых, обнаруживается обогащение последних бобовыми и тонко- и низкостебельными злаками, а также сорными травами чужеземного происхождения. В составе остальной растительности происходят соответствующие перемещения с вытеснением одних доминирующих видов другими. За немногими исключениями это обнаруживается по всей немногочисленной группе злаков и бобовых, встречающихся на гарях и лесных покосах, а потому примеров этих я приводить не буду: их достаточно в табл. 2. Нам интересно отметить, что число видов их (а также встречаемость, на что будет указано дальше) по мере продвижения к северу от верховий Васюгана уменьшается. Видно это из табл. 5. Относительное содержание бобовых по числу видов надо считать практически неизменным; количество же злаков сокращается значительно сильнее, и этот процесс обеднения васюганских покосов злаками распространяется дальше по пойме.

Таблица 5

№№ п. п.	Районы Васюгана	Злаки		Бобовые		Сорн. травы	
		Число видов.	Тоже в %	Число видов.	Тоже в %	Число видов.	Тоже в %
1	Южный В. Васюган	17	18.0	8	8.4	17	18.0
2	Средний „	10	14.3	6	8.5	4	5.7
3	Северный „	13	15.3	7	8.2	7	8.2
4	Пойма выше сел. Васюганского	8	15.6	4	7.8	5	9.8
5	„ ниже „ „	5	12.5	3	7.5	4	10.0

Интересно отметить еще, что вульгарная заносная растительность прижимается к районам более обжитым, более распаханным и к лесным покосам более продолжительного использования. Из табл. 5 видно, что в составе растительности гарей и лесных покосов встречается сорных заносных трав в верховьях Васюгана 17 видов, или 18% видового состава, а далее к северу их в 2—3 раза меньше. Более яркие примеры закономерного распространения сорняков дают нам посевы Чаинского района; об этом скажем ниже.

Мною отмечен целый ряд растений, которые далеко на север не идут и встречаются только в верховьях Васюгана. Среди них характерны следующие виды: *Medicago platycarpos*, *Pedicularis uncinata*, *Fragaria vesca*, *Allium victoriale*, *Geranium asiaticum* (L. Serg. !) и ряд сорняков, занесенных с юга: *Hieracium vulgatum*, *H. pratense*, *Cirsium lanceolatum*, *Cerastium caespitosum*, даже *Convolvulus arvensis* (!) и некоторые другие. Кроме них встречались на лесных покосах только в верховьях Васюгана следующие

Таблица 6

№№ п. п.	Название растений	Верхний Васюган			Нижний Васюган	
		I Южный отрезок	II Средний отрезок	III Северн. отрезок	IV Пойма выше сел. Васюганского	V Пойма ниже сел. Васюганского
1	*Cirsium heterophyllum*	50.0	7.1	—	—	—
2	*Achillea millefolium*	44.4	7.1	—	—	—
3	*Polemonium coeruleum*	22.2	21.4	—	—	—
4	*Myosotis palustris*	22.2	14.2	—	—	—
5	*Lilium marthagon*	16.6	14.2	—	—	—
6	*Hierochloa odorata*	11.1	7.1	—	—	—
7	*Caragana arborescens*	11.1	7.1	—	—	—
8	*Paeonia anomala*	5.5	7.1	—	—	—
9	*Lathyrus pratensis*	88.8	64 3	23.1	—	—
10	*Poa palustris*	77.7	57.1	53.8	31.2	50.0
11	*Agrostis clavata*	77.7	21.4	15.4	18.7	87.5
12	*Chamaenerium angustifolium*	66.6	64.3	61.5	—	—
13	*Aconitum excelsum*	66.6	50.0	15.4	—	—
14	*Pleurospermum uralense*	66.6	21.4	7.7	—	—
15	*Taraxacum officinale*	66.6	21.4	30.7	—	—
16	*Vicia sepium*	61.1	35.7	38.5	6.2	—
17	*Verathrum lobelianum*	61.1	35.7	7.7	—	—
18	*Cacalia hastata*	55.5	50.0	46.1	—	—
19	*Stellaria Bungeana*	55.5	21.4	7.7	—	—
20	*Angelica sylvestris*	50.0	35.7	30.7	6.2	25.0
21	*Rosa acicularis*	38.9	28.5	23.1	—	15.5
22	*Melica nutans*	38.9	7.1	7.7	—	—
23	*Plantago major*	33.3	—	15.4	12.5	12.5
24	*Cirsium arvense*	27.7	7.1	15.4	6.2	50.0
25	*Erysimum cheiranthoides*	27.7	21.4	7.7	12.5	—
26	*Milium effusum*	22.2	14.2	15.4	—	—
27	*Vicia sylvatica*	16.6	14.2	7.7	—	—
28	*Lathyrus pisiformis*	16.6	7.1	7.7	25.0	—
29	*L. vernus*	11.1	—	7.7	—	—
30	*Crepis sibirica*	11.1	—	7.7	—	—

растения: *Festuca pratensis, Stellaria holostea, Carum carvi, Aegopodium podagraria, Crepis tectorum, Conioselinum Fischeri, Elymus sibiricus* и другие.

Явления закономерного распространения растений по верхнему Васюгану иллюстрируются целым рядом примеров: одни растения с продвижением к северу встречаются реже, другие, наоборот, чаще. В табл. 6 перечисляются растения, степень распространения которых по мере продвижения к северу уменьшается; цифры — встречаемость в процентах.

Первые 8 видов ниже устья Черталы на гарях мне не встречались, но нахождение их в составе лесных ассоциаций вполне возможно. В целом ряде следующих примеров мы наблюдаем стремительное падение кривой их встречаемости, причем только 9 видов выходят в районы пойменных покосов нижнего Васюгана. Последние 5—10 видов, конечно, менее характерны. Большинство из перечисленных растений — виды или относительно южные, или таежные и в условиях пойменного ландшафта встречаться не могут. Цифры, характеризующие их распространение по зонам Васюгана и изменение их с широтой, вполне соответствуют их биологической природе и нашему представлению о них как о видах более южных и таежно-суходольных.

Имеются виды, которые более или менее равномерно распределяются по гарям Верхнего Васюгана, но которые в область пойменных покосов не выходят совершенно, примеры: *Thalictrum minus, Geranium sylvaticum, Equisetum sylvaticum, Atragene sibirica, Paris quadrifolia, Rubus*'ы и некоторые другие; все—типичные таежники. Перечисляются они в табл. 7.

Как видно, вейник, *Filipendula ulmaria* и *Galium boreale* встречаются по всему Васюгану и входят в состав как лесных, так и пойменных лугов и покосов.

Таблица

№№ по пор.	Название растений	Верхний Васюган			Нижний Васюган	
		I	II	III	IV	V
		Отрезок южный	Отрезок средний	Отрезок северный	Пойма выше сел. Васюганского	Пойма ниже сел. Васюганского
1	*Galium boreale*	94.4	78.6	84.6	68.7	87.5
2	*Filipendula ulmaria*	83.3	64.3	69.2	75.0	62.5
3	*Calamagrostis Langsdorfii*	77.7	100	84.6	87.5	75.0
4	*Ranunculus acer*	44.4	21.4	23.1	31.2	25.0
5	*Veronica longifolia*	38.9	35.7	38.5	87.5	62.5
6	*Bromus inermis*	27.7	28.5	23.1	6.2	25.0
7	*Hieracium umbellatum*	22.2	14.2	23.1	37.5	62.5
8	*Spiraea salicifolia*	22.2	14.2	15.4	18.7	12.5
9	*Urtica dioica*	11.1	21.4	15.4	18.7	—
10	*Sedum telephium*	5.5	7.1	7.7	6.2	—
11	*Galium uliginosum*	5.5	7.1	7.7	12.5	12.5
12	*Trifolium lupinaster*	5.5	7.1	—	—	25.0
13	*Epilobium palustre*	5.5	7.1	—	6.2	—

Наконец, остается группа растений, совершенно противоположных перечисленным выше по своим биологическим свойствам: по мере продвижения к северу они встречаются чаще и в наших цифрах дают восходящую кривую. Растения эти приводятся в табл. 8.

Нельзя не обратить внимания на то, что большинство растений принадлежит влажному разнотравью, произрастает на влажных пойменных лугах, и на лесных покосах и гарях встречаться не должно. Не свойственные сухим гарям и чуждые их естественным травянистым сообществам, эти растения, по мере продвижения к северу, по мере развития пойменного ландшафта, встречаются чаще и в низовьях Васюгана входят в состав пойменных лугов. В этом отношении характерны осоки, *Stachys palustris*, *Ptarmica vulgaris*, *Cnidium venosum*, *Geranium pratense*, *Digraphis arundinacea*, в кривых распространения которых отразилось их тяготение к влажным пойменным лугам и неустойчивость в сообществе лесных покосов, где они были зарегистрированы в качестве единичных находок.

Очень характерно распространение вик: в верховьях Васюгана преобладают *Vicia sepium* и *V. sylvatica*; по мере продвижения к северу они встречаются реже и в пойме, в низовьях Васюгана, исчезают совсем. В противоположность им, *Vicia cracca* к северу встречается чаще, выходит на пойменные луга, где одна доминирует, замещая их. Из двух видов *Lathyrus* один вид — *L. pratensis* — встречается на гарях, преимущественно в верховьях Васюгана; к северу встречаемость его падает, и в низовьях его замещает *L. palustris*. Так же ведут себя осоки, злаки, виды герани, *Stellaria* и др.

Приведенных примеров вполне достаточно, чтобы иллюстрировать закономерное распространение растений в системе р. Васюгана в пределах одной зоны. Полученные мною таким элементарным методом кривые географического распространения различных видов растений в системе р. Васюгана оказались доступными для анализа и могут характеризовать не только изменчивую природу лесных гаревых ассоциаций в пределах одной географической зоны, но и природу самого растения, которое оказалось способным так верно и тонко реагировать на изменение климата и общей экологической обстановки при перемене местоположения.

Чаинский район расположен значительно южнее Васюгана; его географические координаты следующие: 58°40′ — 56°30′ с. ш. и 79°50′ — 83°20′ в. д. от Гринвича. С запада на восток район протягивается на 300 км и с юга на север в среднем на 100 км. Общая площадь района и бассейна р. Чаи с притоками Бокчар, Андарма и Парбиг составляет 30 000 кв. км. Как сейчас большая часть Васюгана, так некогда и Чаинский район был покрыт непроходимой тайгой. Русские стали селиться сравнительно недавно, и первые пашни появились 50 — 40 лет тому назад. Под посевы первоначально распахивались старые остяцкие покосы и елани; когда же их не стало хватать, стали жечь и корчевать леса. Леса горели и от других причин, и сейчас большая часть района занята гарями, березняками, осинниками и молодыми лесами, развившимися на старых гарях. Сельскохозяйственное освоение района началось с нижнего течения Чаи, вообще с восточной части района, и стало распространяться вверх по речным долинам.

Таблица

№№ по пор.	Название растений	Верхний Васюган			Нижний Васюган	
		I	II	III	IV	V
		Отрезок южный	Отрезок средний	Отрезок северный	Пойма выше сел. Васюганского	Пойма ниже сел. Васюганского
1	*Vicia cracca*	61.1	71.4	69.2	75.0	100
2	*Equisetum pratense*	16.6	28.5	30.7	6.2	25.0
3	*Rubus arcticus*	11.1	—	38.5	—	—
4	*Delphinium elatum*	5.5	28.5	46.1	—	—
5	*Athyrium filix femina*	5.5	14.2	61.5	—	—
6	*Carex caespitosa*	5.5	21.4	46.1	43.8	50.0
7	*Agropyrum caninum*	5.5	7.1	38.5	—	—
8	*Poa nemoralis*	5.5	7.1	15.4	—	—
9	*Stachys palustris*	5.5	—	7.7	31.2	12.5
10	*Ptarmica vulgaris*	—	14.2	23.1	68.7	100
11	*Cnidium venosum*	—	14.2	7.7	25.0	37.5
12	*Geranium pratense*	—	7.1	—	50.0	25.0
13	*Digraphis arundinacea*	—	—	7.7	62.5	50.0
14	*Carex gracilis*	—	—	7.7	75.0	25.0
15	*Lathyrus palustris*	—	—	7.7	12.5	50.0
16	*Lysimachia vulgaris*	—	—	7.7	18.7	25.0

Мои исследования велись по долине р. Парбига и Чаи с заходом в низовья рек Бокчара и Андармы последовательно через следующие пункты (селения) сверху вниз: Гарь — Парбиг — Верхняя Болотовка — Высокий Яр — Крыловка и Бундюр — Бончар — Варгатер и с. Подгорное (Опытное поле). Длина пройденного маршрута по прямому направлению около 200 км.

Чаинский район протягивается с запада на восток более чем на 300 км; микрорельеф его и почвенные условия очень пестрые; культурные угодья, располагаясь по речным долинам, местами глубоко вдаются в тайгу, заходя на речные водоразделы. А потому вполне естественно, что как дикая, так и сорная растительность распределяются по району неравномерно и, как я наблюдал, в некоторых случаях вполне закономерно.

Сорная растительность обследованного мною района формируется из элементов как сорных чужеземного, так и не сорных, лугово-таежных, местного происхождения. Вульгарные заносные сорняки в большем числе видов и в наибольшем количестве встречаются на старых пашнях в более обжитых местах. Свое поступательное движение по району они начинают с местного административного центра — с селения Подгорного и с Опытного поля, расположенного от него в 5 км. Сюда они завозятся с посевным зерном, здесь они первоначально оседают по межам, дорогам и сорным местам и отсюда распространяются по всему району. Вполне естественно, что по мере продвижения к западу, в глубь района, они должны встречаться реже. В таеж-

ных районах, вдали от больших проезжих дорог, куда с трудом проникают иноземные сорняки, роль сорных растений на полях принимают на себя местные, туземные растения, из состава которых выделяются свои специфические засорители и посевов, и меж, и залежей, и сорных мест. Стоит указать хотя бы на такие курьезы, как на распространение на кучах навоза и мусора у жилья, наравне с рудеральными сорняками, *Cerastium dahuricum, Delphinium elatum* и *Polemonium coeruleum*! По направлению к востоку, к центру обилия и разнообразия вульгарной сорной растительности, число местных видов и удельный вес их в составе сорной растительности полей постепенно уменьшается. Всего на полях в Чаинском районе, в пределах пройденного мною маршрута, найдено 150 различных видов растений, из коих в посевах встречается 90 видов; остальные 60 растут на межах, пустырях и сорных местах. Из 90 видов в посевах Чаинского опытного поля и в ближайших к нему местах, т. е. в восточной части района, встречается 68 видов; в других районах всюду в 2, в 3 раза меньше. Приблизительно на половину сорная растительность района состоит из заносных сорняков; большая часть их встречается в районе Опытного поля. Каков количественный видовой состав сорных растений в посевах в различных обследованных мною пунктах, видно из табл. 9.

Таблица 9

	Селения и районы						
	Гарь	Парбиг	В. Болотовка—В. Яр	Бундюр	Бокчар—Вартатер	Район Опытного поля	Всего
Всего видов сорных растений	40	32	36	39	40	130	150
В том числе вульгарных	19	19	18	19	23	62	63
Из них встречается в посевах	13	10	18	19	19	37	44
Тоже в %	40.6	50.0	51.4	52.8	54.2	54.4	47 8

Из этой таблицы видно, что действительно район Опытного поля отличается большим разнообразием вульгарных заносных сорняков; число видов их, по мере удаления к верховьям Парбига, стремительно падает. Если мы посмотрим на последнюю строчку, то увидим, что относительное содержание в составе сорной растительности растений местного происхождения, по мере удаления от верховьев Парбига, с переходом в более обжитые районы, уменьшается, и процент вульгарных сорняков медленно, но упорно возрастает. Если мы подсчитаем количество высокостебельных трав, то также окажется, что в верховьях Парбига, т. е. в районе, сравнительно недавно освоенном, их значительно больше, чем ниже по Парбигу и Чае. Это потому, что в состав высокостебельных засорителей посевов входят, по преимуществу, высокостебельные таежные травы; среди них с исключительной силой засоряют посевы хлебов по верхнему Парбигу *Filipendula ulmaria, Cacalia-hastata, Thalictrum minus, Chamaenerium angustifolium, Aconitum excelsum,*

дальше идут *Spiraea salicifolia*, вейник, высокостебельные таежные зонтичные, *Crepis sibirica, Cirsium heterophyllum* и даже *Lilium marthagon*. Из них только *Thalictrum minus, Ghamaenerium* и *Cacalia* упорно удерживаются на полях; остальные же виды по мере движения к западу из посевов быстро выпадают.

Если рассматривать сорную растительность каждого обследованного пункта в отдельности, то увидим, что в составе сорной растительности посевов по верхнему Парбигу исключительно преобладают местные таежные виды; среди них первое место по встречаемости и по интенсивности распространения занимают *Cirsium arvense, Chamaenerium angustifolium, Galium boreale, Aegopodium podagraria, Thalictrum minus*, роль сорных играет даже малина, засоряющая посевы на новых пашнях; вульгарных сорняков на полях сравнительно мало и они играют второстепенную роль. По мере движения к востоку, с переходом на старые пашни, вся эта масса таежных растений или исчезает с полей совсем, или отодвигается на последнее место и замещается вульгарными заносными сорняками. В районе Опытного поля и сел. Подгорного, ниже и выше на 20—25 км, на первое место выходят *Galeopsis tetrahit, Galium aparine, Stellaria media, Polygonum convolvulus* и ряд других обычных сорняков; последние с невероятной силой засоряют полевые культуры, подавляя и самые культурные растения и вытесняя с полей остатки таежной растительности.

Можно привести целый ряд видов, которые встречаются только на новых распашках в глуби тайги и которые за пределы своего района не выходят совсем. Сорняки, встречающиеся в зоне Опытного поля и ближайших к нему мест, составят список не менее как в 20—25 видов. Нам интересно отметить лишь явления совершенно закономерного распространения отдельных видов и групп растений по территории Чаинского района при движении с запада на восток и обратно. Закономерность эта заключается в том, что по мере продвижения вглубь района встречаемость одних растений возрастает, а других уменьшается. В первой группе преобладают таежники и засорители полей местного происхождения, а во второй — вульгарные заносные сорняки. Иллюстрируется мое наблюдение примерами, приведенными в табл. 10 и 11. В первой таблице — обычные таежники, составляющие население гарей и лесных опушек; наиболее часто они встречаются по верхнему Парбигу; по мере удаления от его верховий, с приближением к „центру разнообразия" вульгарных заносных сорняков, встречаемость их уменьшается. В этом отношении совершенно определенно ведут себя *Thalictrum minus, Galium boreale Rubus idaeus, Polemonium coeruleum, Mulgedium sibiricum, Vicia sylvatica* и тот же пырей, который участвует на молодых пашнях, на межах и сорных местах в верховьях Парбига. К ним можно прибавить еще несколько видов, которые далеко вниз по Парбигу не спускаются. Так, напр., по всему верхнему Парбигу распространен по межам и по краю дорог *Carum carvi*, — ниже устья Андармы и района Высокого Яра я этого растения не встречал. В районе сел. Гари встречаются *Pedicularis uncinata, P. resupinata, Astragalus uliginosus*, в окрестностях сел. Парбига *Bupleurum aureum* и другие.

Таблица 10

Распространение таежных растений в посевах Чаинского района

№№ по пор.	Название растений	Селения и районы				
		Гарь и Парбиг	В. Болотовка—В. Яр	Бундюр	Бокчар—Варгатер	Опытное поле
1	*Thalictrum minus*	75.0	100	100	20	15.6
2	*Galium boreale*	67.5	40	80	20	9.4
3	*Aegopodium podagraria*	50.0	40	20	—	28.1
4	*Chamenaerium angustifolium*	62.5	40	60	—	40.6
5	*Cacalia hastata*	50.0	40	20	—	34.3
6	*Rubus idaeus*	25.0	—	40	—	12.5
7	*Agropyrum repens*	25.0	20	—	20	6.2
8	*Polemonium coeruleum*	25.0	—	—	20	3.1
9	*Mulgedium sibiricum*	25.0	—	20	—	2.0
10	*Vicia sylvatica*	—	20	20	—	2.0

Таблица 11

Распространение вульгарных сорных растений в посевах Чаинского района

№№ по пор.	Название растений	Селения и районы				
		Гарь и Парбиг	В. Болотовка—В. Яр	Бундюр	Бокчар—Варгатер	Опытное поле
1	*Stellaria media*	12.5	—	40	80	93.7
2	*Galeopsis tetrahit*	37.5	60	60	80	100
3	*Polygonum convolvulus*	37.5	40	40	60	87.5
4	*Erysimum cheiranthoides*	37.5	40	80	40	90.6
5	*Silene latifolia*	37.5	20	40	40	65.6
6	*Melandrium album*	50.0	80	60	80	84.4
7	*Echinospermum lappula*	12.5	20	40	60	46.9

В верховьях Парбига вульгарных сорняков мало. По мере того как продвигаешься к западу, появляются по дорогам ромашки, по межам различные сурепки, *Centaurea cyanus*. *Pimpinella saxifraga*, *Apera spica venti*, *Chelidonium majus* и многие другие, сперва редко, а потом все чаще и чаще и, наконец, в районе Бокчар — Варгатер — Подгорное (на старых пашнях) эта флора разворачивается с невероятной силой. В табл. 11 перечисляется семь вульгарных сорняков; все они устремляются к центру разнообразия вульгарных сорняков — к району сел. Подгорного и его Опытного поля; отсюда, по мере продвижения вглубь района, встречаемость их уменьшается. Как отмечено выше, есть целый ряд сорняков, которые за пределы Опытного поля и бли-

жайших к нему районов не выходят, но для которых не исключается возможность более широкого распространения и которые будут продвигаться вглубь района, по мере того как будет разрушаться его естественный растительный покров, высыхать и изменять свою структуру и химический состав почва, изменяться климат района и вымирать могущие конкурировать с ними на полях таежные виды.

Из интересных находок, собранных мною в районе сел. Подгорного и Чаинского опытного поля, следует отметить *Vaccaria parviflora*, *Setaria viridis*, *Bromus secalinus*, *Fumaria officinalis*, видимо, случайно и недавно занесенные на Чаю с посевным зерном. Сорные *Brassica*, *Sinapis*'ы, *Centaurea cyanus*, сорные рыжики, *Descurainia sophia*, *Berteroa incana*, *Bunias orientalis*, *Hieracium*, *Crepis* и даже желтый осот — сейчас пока редкие гости на Чае.

Как на Васюгане, в примере растительности лесных гарей, так и здесь среди сорных растений посевов имеются виды безразличные, которые равномерно распространяются по району, равно и в изобилии встречающиеся в различных условиях его. Примером могут служить виды, перечисленные в табл. 12.

Таблица 12

№№ по пор.	Название растений	Селения и районы				
		Гарь и Парбиг	В. Болотовка–В. Яр	Буздюр	Бокчар—Варгатер	Район Опытного поля
1	*Cirsium arvense*	87.5	100	60	60	90.6
2	*Equisetum arvense*	75.0	100	100	80	84.4
3	*Galium spurium*	62.5	60	20	60	100
4	*Chenopodium album*	62.5	60	80	80	81.2
5	*Vicia cracca*	50.0	20	—	40	40.6

Интересно, что *Vicia cracca* здесь ведет себя так же неопределенно, как и на Васюгане. Как *Vicia cracca*, так и, в особенности, *Agrostis*, *Poa* и некоторые другие виды представлены рядом разновидностей и форм. Вполне возможно, что под видом одной и той же *Vicia cracca* в различных условиях мы наблюдаем распространение различных форм и экологических рас ее. Смешение биологически различных форм и дает впечатление безразличного, незакономерного распространения растения по району.

Указанное выше закономерное распространение и размещение сорных растений по Чаинскому району нужно считать вполне естественным, отвечающим биологической природе их. Закономерное распространение сорной растительности говорит за то, что изменения естественноисторических условий района, в пределах обследованной мною области, протекают закономерно-последовательно, именно центробежно от его центра наибольшего скопления заносной растительности, наибольшей распаханности, вглубь тайги по направлению к районам вновь осваяемым.

И в этом отношении растительность сорная, гаревая и лугово-таежная является весьма чувствительным индикатором, отвечающим как на все тончайшие, неуловимые нашими физическими приборами, изменения физико-географических условий страны, так и на поведение человека, самовольно изменяющего эти условия или беспорядочно, или закономерно-последовательно: на это отвечают нам наши немые друзья и невольные враги — не сорные и сорные растения.

КОМПЛЕКСЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЗАВОЛЖЬЯ И ПУТИ ИХ ЭВОЛЮЦИИ

Леонид А. Смирнов

Предлагаемое краткое сообщение заключает несколько расширенные тезисы доклада, сделанного мною в научном заседании Отдела геоботаники БИН АН.[1] Оно опирается на результаты детальных геоботанических работ автора в Западноказакстанской области в 1934 г. Подробная информация дается в особой работе (3), здесь же лишь основные теоретические положения и выводы, имеющие значение для дальнейшего изучения растительности и развития работ по ирригации и освоению засушливого Заволжья.

1. Арало каспийская низменность есть область преимущественного развития комплексного растительного покрова. Комплекс — явление совместного существования различных в своей морфологии и экологии растительных группировок, представленных небольшими участками, многократно чередующимися. Явление обусловлено быстрой сменой условий почвы и рельефа. Зональное явление в целом.

2. Ассоциации, слагающие в основном комплексы, немногочисленны, но совмещение, комбинирование их различно. Многообразие комплексов может быть сведено к немногим типам комплексов, как типов растительного покрова области. Сравнительное распространение типов характеризует различные геоморфологические районы.

3. Структура комплексов Арало-каспийской равнины усложняется в направлении с SSO на NNW, поскольку юго-восточные части равнины, более молодые в геологическом отношении, не столь далеко ушли в процессах выработки мезо-микрорельефа и соответствующей дифференциации почвенного и растительного покрова. Происхождение мезорельефа полифилитично.

4. Эволюция рельефа, а следовательно и находящихся в тесной связи взаимозависимости микроклимата, почв и растительности, есть явление, сложно обусловленное рядом моментов, действующих более или менее одновременно. Необходим комплексный подход к его исследованию и пониманию.

5. За геологически небольшой промежуток времени от моментов освобождения поверхности Арало-каспийской низменности до настоящего времени

---

[1] Тезисы печатаются по постановлению отдела, согласно резолюции по докладу 7 III 1935 г.

необычайно далеко ушедшие процессы дифференциации растительного покрова, выработки его комплексного сложения протекали на фоне общих для области явлений снижения уровня грунтовых вод и рассоления солончаковых почв (генетические почвенные ряды Виленского-Гедройца).

6. Ассоциации, слагающие комплексы, флористически бедны; в этом сказывается специфичность физико-географических условий полупустыни и геологическая молодость страны. Наиболее бедны новообразования растительности морских прибрежий и наиболее примитивные реликтовые ассоциации на солончаках и им подобных неразвитых почвах. Флористический состав слагают: 1) пустынный элемент, 2) степной и 3) полупустынный. Полупустынный элемент—растения специфически полупустынные, как то *Artemisia pauciflora*, *Kochia prostrata, Camphorosma Lessingii, Atriplex canum* и др. растения, не свойственные степной зоне и нехарактерные для типичных пустынь Они — резко преобладающий элемент. Подзона полупустынной растительности.

7. Полупустынный флористический элемент представлен двумя основными жизненными формами, повидимому различного возраста. 1) Реликтовая группа: а) однолетних ксерофитов мокрых солончаков морских прибрежий и вторичных новообразованных местообитаний (*Ofaiston, Salicornia*, некоторые *Salsola*) — часто монотипные роды, ксерофиты с малыми транспирационными коэффициентами, б) многолетние суккулентные ксерофиты сухих, пухлых солончаков со сниженными уровнями грунтовых вод (реликтовых солончаков с *Halocnemum, Kalidium, Obione, Nitraria*), тоже монотипные формы. Эволюция группы идет в сторону выработки многолетних форм. 2) Прогрессивная группа, осваивавшая по преимуществу солонцовую стацию; представители полиморфных родов (*Artemisia, Kochia, Camphorosma*) — ксерофиты не суккулентные, с высокими транспирационными коэффициентами, повышенной десукцией.

8. Особенный интерес имеет изучение переходных, контактных зон между элементами комплексов. Пионеры смены растительности — *Anabasis salsa* при рассолении солончаков, *Artemisia maritima incana* и *Festuca sulcata* в сложных комплексах, *Agropyrum ramosum* в двучленных. Они же являются наидольше удерживающимися в случаях противоположного направления (обратимого) процесса рассоления — остепнения.

9. Естественность выделения нами семнадцати главнейших ассоциаций подтверждается близостью коэффициентов флористической общности (coefficient de communauté) в пределах ассоциации (между участками) по сравнению со средними коэффициентами ассоциаций (между ассоциаций сравниваемыми). Средний по области коэффициент внутри-ассоциативной общности (между участками) равен 26%, он значительно выше среднего коэффициента общности между ассоциациями, равного 10.8%, иногда снижающегося до 0, что свидетельствует о высокой степени флористической изолированности ассоциаций и, следовательно, о специфичности фитоценотических отношений в различных ассоциациях, о коренных различиях в экологических условиях местообитаний. В отличие от методики Жаккара (Jaccard) этот прием сравнения применяется нами впервые.

10. Последовательность изменений величины коэффициентов отображает генетическую близость ассоциаций, следующих изменениям генетического почвенного ряда (солончаки мокрые — солончаки сухие — солонцы корковые — столбчатые — светлокаштановые — темноцветные почвы).

11. Величина коэффициентов флористической общности ассоциаций обратно пропорциональна влажности местообитаний, что, повидимому, имеет место в областях, имеющих континентальный засушливый климат. Одновременно происходит все большая смена галофитных форм не галофитными и суккулентных ксерофитов — несуккулентными.

12. Величина родового коэффициента такого характерного галофитного семейства как *Salsolaceae* в более прогрессивных местообитаниях уменьшается. 78% — в анцистральных солянковых группировках на реликтовых местообитаниях — мокрых солончаках полупустыни (преобладают монотипные роды), 47% — на пухлых солончаках и солонцах и 34% — общий по области родовой коэффициент, с включением прогрессивных экологических стаций („взрывы" полиморфизма). Местообитания наиболее изменившиеся, наиболее прогрессировавшие — освоены наиболее изменчивыми, экологически подвижными представителями семейства *Salsolaceae*. Постепенное снижение величины родовых коэффициентов, близость коэффициентов флористической общности, усложнение ярусного строения и другие данные фитоценологического анализа подтверждают правильность генетического ряда преемственно сменяющих друг друга ассоциаций, установленного нами и параллельного генетическому ряду почв Виленского-Гедройца.

13. Виды с невысоким обилием (l'abondance), но с высокой степенью встречаемости характеризуют различные стадии эволюции комплексов. Так, напр., *Artemisia pauciflora* на деградированных солонцах при небольшом обилии сохраняет высокую встречаемость, а *Agropyrum ramosum* на тех же солонцах уже при высокой встречаемости еще не обилен. Угасающий и прогрессивный элементы — характерные вехи эволюции растительности — фитоценологически формально равноценны; следовательно фитоценологический анализ, если он не освещается постоянным представлением об общей динамике сингенетических смен, о непрекращающейся подвижности растительного покрова, — может повести к неверным представлениям.

14. Координаты процентов встречаемости (fréquence générale) и процентных категорий видов с одинаковой (близкой) встречаемостью показывают, что 1) кривые, полученные для ассоциаций с большим числом видов наиболее „остепненных" ассоциаций, есть параболы, наиболее близкие к параболам первого порядка Гаусса, процент встречаемости обратно пропорционален числу видов, субкомпонентов и ингредиентов много и они принимают значительное участие в строении ассоциации. Кривые, полученные для ассоциаций наиболее „солончаковых", суть тоже параболы, но крайне эксцессивные, субкомпонентов крайне мало ингредиентов больше, но роль их совершенно незначительна.

15. Параболы встречаемости строго закономерно распределены по полю пространственной решотки, от эксцессивных парабол реликтовых растительных группировок к нормальным параболам дериватных, прогрессивных ассоциаций. Перед нами генетический ряд постепенных градаций эволюционирую-

щего растительного покрова; процесс эволюции приводит не только к смене видового состава, но и к коренному изменению фитоценотической структуры, изменению, идущему в определенном направлении в соответствии с общим ходом смены физикогеографических условий области.

16. Анализ гидротермического режима показывает, что: 1) гидротермический режим Арало-каспийской низменности имеет показатели типично средние между режимами области степей и области пустыни (2); 2) гидротермический режим прилегающих пустынь (Аральское море, Кзыл-Орда, Нукус, Турткуль) чрезвычайно сходен (до полной совпадаемости климограмм); таким образом, зона пустынь характеризуется постоянством динамики климатического режима. Характерны крупные (по отношению к осадкам) градиенты температур. Выделяется Бедпак-Дала как область с крупными градиентами осадков. Подобная же монолитность гидротермического режима в прилегающей зоне степей (Саратов, Тамбов, Пенза). В Арало-каспийской низменности всюду постепенное изменение в сторону ксеротермичности климатического режима в направлении с NNW на SSO, закономерное смещение климограмм (Малоузенска, Уральска, Урды, Калмыкова, Астрахани и Гурьева); отсюда следует, что: 1) Арало-каспийская низменность есть переходная климатическая подзона; 2) необходимо дифференцированное климатическое районирование с учетом характера градиентности; 3) чрезвычайно условны районы, выделенные метеорологами области (Давид, Лебедев, Димо). В комплексных растительных группировках области влияние гидротермического режима на растительность перераспределяется, преломляется мезорельефом (микроклиматические сдвиги). При этом в депрессиях рельефа гидротермический режим приближается к режиму растительных группировок зоны степной растительности, на повышениях же близок к режиму растительных группировок зоны пустынь. С выработкой мезорельефа различия эти увеличиваются; отсюда все более замедленная динамика остепнения мезоплакорных растительных группировок, особенно в годы засух, и все более ускоренная в мезодепрессиях, особенно во влажные годы.

17. Анализ гидрорежима различных местообитаний показывает, что на территории области имеются (теоретически допускаемые) предпосылки для процессов осолонцевания — осолончакования. В частности процесс подсолонцевого засоления (Ковда), повидимому, имеет широкое распространение и протекает не только в летнее, но и в осенне-весеннее время с сезонными изменениями в ходе процесса.

18. Деятельность роющих землероев различна в различных местообитаниях. Если в депрессиях мезорельефа она способствует рассолению почв и остепнению растительных группировок (содействуя явлениям фильтрации — суффузии солей), то на повышениях рельефа приводит к восстановлению солончаков и галофитных растительных группировок, деформации западин и уменьшению площади под прогрессивными растительными группировками. Особая зоогенная сукцессия растительного покрова.

19. На всей почти территории Арало-каспийской низменности действуют противоположные процессы на формирование растительного и почвенного покрова. В сторону рассоления — остепнения (снижение базиса эрозии и уров-

ней грунтовых вод, деградация солончаков и солонцов под действием землероев и растительности, суффузия и фильтрация солей) и противоположные, накладывающиеся процессы засоления — галофитизации (осолончакование, деградация солонцов и солончаков с местными изменениями уровня грунтовых вод при подпоре русел, при орошении, зоогенный вынос солей, подсолонцевое засоление).

20. Нет точных критериев для учета среднего преобладания тех или иных процессов в современный период, но допущение в общем для области преобладания процессов рассоления — остепнения наиболее вероятно, если принять во внимание всю сумму изменений почв и растительности от начальных солончаков с галофитами до современного широкого распространения в комплексах остепненных местообитаний и остепненных растительных группировок.

21. Имеют место в соответствии с общим преобладанием процессов рассоления — остепнения сдвиги широтных зон растительного покрова (с NNW на SSO) и вертикальных микрозон растительности с относительных понижений на относительные высоты.

22. В результате длительного действия комплексов диаметрально противоположных процессов, их как бы борьбы — наблюдаем единую для Арало-каспийской низменности комплексную структуру растительного покрова как известную стадию в его дальнейшем развитии, приводящем к некомплексным группировкам, что имеет географические аналоги (комплексы Северного Казакстана, Маныча, Colorado).

23. В основном ход эволюции растительности Заволжья представляется в следующем виде. Солончаки побережья Арало-каспийского бассейна по мере его отступания первоначально покрывались ассоциациями солянковой растительности — это был анцистральный (исходный) растительный покров области, частью сохранившийся посейчас, частью давший различные дериваты — ассоциации более прогрессивных генетических групп.

24. Дальнейшую эволюцию растительного покрова области обусловили следующие взаимозависимости: 1) геология коры выветривания, определившая строение почвообразующих грунтов; 2) снижение базиса эрозии и повсеместное общее прогрессирующее снижение уровней грунтовых вод; 3) ход процессов выветривания в зависимости от понижения базиса эрозии и уровней грунтовых вод; 4) эволюция элементов мезорельефа, происхождение которого полифилитично; 5) изменения гидрорежима местообитаний, обусловленные эволюцией элементов мезорельефа; 6) ход почвообразовательных процессов, следующий, в основном, локальным изменениям гидрорежима местообитаний. Локальные изменения в проявлении цепи этих взаимозависимостей приводят к различным экогенетическим и сингенетическим сменам растительности.

25. Наметились четыре генетические группы ассоциаций: солянковая, чернополынная, белополынная и злаковая. С процессами общего прогрессирующего рассоления почв и локальными явлениями вторичной аккумуляции солей при подсолонцевом засолении экогенетические смены растительности различны, но приводят одинаково к смене реликтовой анцистральной (солянковой) растительности полупустынного типа прогрессивными (злаковыми)

фитоценозами степного типа. Поэтому общее для области прогрессивное изменение растительности можно рассматривать как единую зональную сукцессию растительного покрова, в основном определяемую гидрорежимом почвы, — гидрогенная сукцессия, местами сменяющаяся сукцессиями зоогенной и антропогенной, имеющими иное направление и в результате особых сингенетических смен приводящих к иным заключительным Climax—ассоциациям.

26. Гидрогенная сукцессия при черноземном типе почвообразования идет наиболее упрощенным путем—наименее галофитными сингенетическими сменами; ассоциации солянковой группы непосредственно сменяются злаковыми, стадия же формирования полынных групп ассоциаций выпадает. Устанавливаем солянково-злаковый генетический тип комплексов (во времени).

27. Более усложненный тип сукцессии сопровождает формирование на повышениях мезорельефа светлокаштановых почв, растительный покров проходит стадию формирования ценозов белополынной группы (установлено семь генетических типов комплексов, охватывающих разнообразие сингенетических смен, характеризующих сукцессию при этом варианте черноземного почвообразования—дериваты средней галофитности).

28. При солонцовом типе почвообразования наблюдаются наиболее сложные сингенетические смены. Здесь смены наибольшей галофитности имеем в лице трех генетических типов комплексов, где формируются черно-полынные группировки (главным образом на промежуточных элементах мезорельефа— склонах).

29. Генетические типы комплексов, объединяющие близкие экогенетические и сингенетические смены ассоциаций, есть частные пути проявления основной, зональной гидрогенной сукцессии растительного покрова. Они выявлены нами путем детального сравнительного изучения комплексов с применением точного профильного метода (1), установлены на основании близости экологических условий с учетом возможности преемственной смены ассоциаций.

Так, напр., солянково-чернополынно-злаковый генетический тип на водоразделе Б. Узень — Балыкта слагается следующим рядом преемственно сменяющих друг друга комплексов: (1) солянково-биюргуно-кокпековый анцистральный тип (в чистом виде не сохранился). Его дериваты—следующие современные комплексы, как различные стадии процесса, наблюдаемые в разных местах района в современный момент:

1) Биюргуно-кокпеково-чернополынный комплекс.

2) Кокпеково-чернополынный комплекс (наиболее реликтовая ассоциация с преобладанием биюргуна выпала совершенно).

3) Кокпеково-чернополынно-злаковый комплекс (появились злаковые наиболее прогрессивные дериваты).

4) (Кокпеково)-чернополынно-злаковый комплекс (почти нацело выпала солянковая группа); площадь под злаковыми ценозами наиболее увеличилась.

30. На основании изложенного следующим образом может быть сформулировано понятие типа комплексов. Тип комплексов есть генетический ряд (цикл) преемственно сменяющих друг друга комплексов, объединенных не по внешне формальному признаку — в смысле тождественности их состава,

тождественности слагающих ассоциаций, а объединенный по признаку единства генетического развития. Отсюда—самое явление комплексности растительного покрова понимается как процесс смены комплексов во времени путем смены слагающих их ассоциаций в пространстве.

31. Соотношение конкретных и более абстрактных фитоценологических понятий с понятием генетического типа комплексов показано в следующей схеме:

Схема аналогичных (но не тождественных по существу) категорий

Конкретное:	1. Индивидуумы	2. Фитоценозы	3. Сингенетические смены
Абстракты:	1. Виды	2. Ассоциации	3. Комплексы ассоциаций
	Эволюция путем естественного отбора (особей)	Эволюция путем смены флористических элементов, экологический отбор (видов)	Эволюция путем формирования различных циклов смены (ассоциаций)
	Преемственность поколений на основе	Преемственность ассоциаций на основе	Генетические типы комплексов на основе
	частной динамики биохимических процессов	общей динамики местообитания	общей динамики комплексов смежных, взаимозависимых в их естественном развитии местообитаний

Усложнение структуры и фиксация явлений на все большем пространстве.

32. В заключение можно отметить, что все сказанное мною о комплексах (вкратце изложенное здесь) есть в сущности первая попытка филогенетической классификации растительного покрова полупустыни. Эта попытка уже во время полевой работы дала возможность разрешить ряд актуальных вопросов освоения Западно-казакстанской Области.

В соответствии с преобладанием в отдельных геоморфологических-геоботанических районах комплексов определенных генетических типов, имеем различные природные предпосылки для сельскохозяйственного освоения этих районов. Установлено: 1) что водораздельные пространства междуречья Б. Узень—Балыкта и Балыкта—Кушум имеют исключительно пастбищное значение. Широкое развитие процессов подсолонцового засоления почв и галофитных сингенетических смен гидрогенной сукцессии растительности не дают возможности осуществить сплошное обводнение с целью хлебопашества; 2) на междуречьи р. Урал — р. Грача обширные площади, допускающие сплошную распашку и обводнение; 3) долина р. Кушума имеет аналогичные генетические типы комплексов с долиной Б. Узеня, где широко развито садоводство и бахчеводство; таким образом долина Кушума, особенно в ее припойменной части, заключает возможности выборочного орошения с целью устройства на большой площади мощных поливных хозяйств бахчевого и садового типа (2). На основании этих выводов наших работ к обвод-

нению долины Кушума путем прорытия Урало-кушумского канала уже приступлено с осени 1934 г.

Ботанический Институт АН СССР.

1 VIII 1935

ЛИТЕРАТУРА,

пополняющая данную резюмативную статью

1. Смирнов, Леонид А. Метод полевого определения численных соотношений элементов комплексов растительного покрова. Советская ботаника, № 2, 1934.
2.—В нашей области оформляется климат всего Поволжья. К проблеме Урало-кушумского канала. Прикаспийская правда, № 161/761, 1934.
3.—Растительный покров Заволжья в пределах Западноказакстанской области (морфология, география и пути эволюции). Печатается в Тр. СОПС АН.

О ПОРЯДКЕ ОПИСАНИЯ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

С. И. Ванин

Полное описание анатомического строения древесины, состоящее из макро- и микроописания, сопровождаемое описанием главнейших физических свойств древесины (объемный вес, твердость, цвет и др.), дает возможность определить вид древесины и сделать выводы о возможности ее употребления в тех или иных производствах. Однако в большинстве работ, посвященных описанию анатомического строения древесины, обычно описываются или макроскопические, или микроскопические признаки, что в значительной степени уменьшает ценность этих работ при составлении полных сводок по анатомическому строению древесины. Кроме того в работах, посвященных анатомическому строению древесины, применяется различная терминология и методика измерения количественных признаков, приводящая иногда к неправильному пониманию некоторых деталей описания.

Для того, чтобы внести однообразие в описание анатомического строения древесины, Международная ассоциация анатомов древесины (1), возникшая в 1930 г., задалась целью выработать единый метод описания анатомического строения древесины и единую анатомическую терминологию. В настоящей статье излагается проект плана описания анатомического строения древесины, составленного на основе работ Международной ассоциации анатомов древесины. Этот проект был рассмотрен и одобрен Комиссией по выработке терминологии по анатомии древесины при Ботаническом институте Академии Наук (БИН).

Согласно этому плану, описание анатомического строения древесины ведется в следующем порядке: А. Краткая характеристика образцов, на основании которых делалось описание. В. Макроскопическое описание древесины: 1) заболонь, 2) ядро и спелая древесина, 3) сердцевина, 4) запах древесины, 5) твердость древесины, 6) объемный вес древесины, 7) годичный слой, 8) сосуды, 9) сердцевинные лучи, 10) сердцевинные повторения, 11) смоляные

ходы, 12) камедные ходы. С. Микроскопическое описание: 1) годичный слой, 2) сосуды, 3) трахеиды, 4) волокна либриформа, 5) древесная паренхима, 6) сердцевинные лучи, 7) смоляные ходы, 8) камедные ходы, 9) процент отдельных микроскопических элементов.

Характеристика образцов, взятых для описания

При описании анатомического строения древесины большое значение имеет характеристика образцов, на основании которых производится описание. Во многих случаях описание анатомического строения древесины производилось и производится на случайных образцах неизвестного происхождения, причем о количестве исследованных образцов не упоминается. Между тем способ взятия образцов и количество взятых для исследования образцов имеет большое значение при изучении анатомического строения древесины. Как показывают работы Р. Гартига (R. Hartig, 2), Бертога (Bertog, 3), Омейса (Omeis, 4), Эсснера (Essner, 5), Бэйли (Bailey, 6), Грума (Groom, 7), Шатерниковой (8) и др., величины анатомических элементов в одном и том же стволе дерева изменяются по высоте дерева и по диаметру, а у различных деревьев одной и той же породы в зависимости от возраста и условий местопроизрастания; точно так же и внешний вид древесины, ее цвет, развитие ядра, ширина годичных слоев и др. сильно изменяются в зависимости от возраста древесины и условий местопроизрастания. В виду этого образцы, взятые для описания анатомического строения древесины, должны быть определенного происхождения, и в отношении их должны быть указаны следующие данные: а) географический район, из которого был взят образец, б) лесоводственная характеристика дерева, из которого был взят образец (бонитет, возраст, класс Крафта), в) из какой части ствола был взят образец (по высоте и по диаметру ствола), г) число взятых образцов, д) как производился микроскопический анализ (число срезов и их распределение по образцу).

Макроскопическое описание

Заболонь отчасти является диагностическим признаком и отчасти характеризует качество древесины. У многих пород древесина заболони по своим механическим качествам несколько ниже ядровой и спелой древесины. При описании заболони необходимо отмечать ее цвет, блеск и степень развития. Цвет заболони, так же как и спелой древесины и ядра, следует описывать не по торцу, но по боковым поверхностям. В виду того, что цвет древесины зависит от ее состояния (влажности, времени хранения, здоровья) и вообще является признаком довольно изменчивым, необходимо отмечать не только основной цвет древесины, но и его крайние пределы. Желательно также иметь указания об изменении цвета древесины, происходящем у некоторых пород после рубки (напр. у ольхи). Во избежание субъективизма при описании цвета можно пользоваться „шкалою цветов“ или таблицами цветов, представляющими собою цветные таблицы с окрасками различных тонов, встречающихся в растительном царстве. Каждый тон имеет свое стандартное

название или номер. Наиболее подходящей для цвета древесины является шкала Ridgway (9). Однако ее очень трудно достать, так как она имеется только в крупных микологических и ботанических лабораториях нашего Союза. Более доступной является таблица цветов, изданная Мищенко (10). Однако в эту таблицу включено сравнительно небольшое количество тонов. Блеск древесины лучше всего наблюдать не на распилах или срезах, а на продольных расколах. Древесина на расколах может быть или матовой или с блеском, причем блестят обычно отдельные места, главным образом сердцевинные лучи. Описание блеска древесины затрудняется отсутствием соответствующей более или менее общепринятой классификации блеска и в отношении этого признака пока приходится ограничиваться только указаниями на наличие или отсутствие блеска. Степень развития заболони имеет значение для характеристики качества древесины и характеризуется ее шириною.

Ядро является хорошим диагностическим признаком. При описании ядра необходимо указывать его цвет и блеск. В отношении цвета ядра необходимо принять во внимание все то, что было сказано о цвете заболони. У некоторых пород (бук и др.), нормально не имеющих ядра, появляется иногда похожее на ядро образование, которое носит название „ложного ядра". Ложное ядро описывается так же, как и настоящее ядро.

Спелая древесина. Спелой древесиной принято обозначать ту внутреннюю часть ствола, которая не отличается по окраске от заболони, но содержит (после срубки) меньшее количество воды и выделяется при спиливании в виде более сухого участка. Наличие спелой древесины для некоторых пород вполне установлено; для других пород наличие спелой древесины приходится устанавливать. Для установления наличия спелой древесины можно пользоваться методом, предложенным Джапаридзе (11) и заключающимся в обработке поверхности свежесрубленной древесины гваяковой смолой и перекисью водорода; в результате обработки этими реактивами заболонь окрашивается в интенсивно синий цвет, а спелая древесина остается почти не окрашенной.

Сердцевина отчасти является диагностическим признаком и отчасти служит для характеристики качества древесины. Будучи образована рыхлой тканью, сердцевина уменьшает крепость древесины. При описании сердцевины необходимо отметить ее цвет, форму (овальная, треугольная, пятиугольная и пр.) и степень ее развития (диаметр в см).

Запах древесины является отчасти диагностическим признаком, отчасти служит для характеристики качества древесины. Древесина с резким неприятным запахом не может быть употреблена под тару для некоторых продуктов (масло, мед и пр.). Запах срубленной древесины отличается от запаха сухой древесины, поэтому при описании запаха древесины желательно отмечать запах и свежесрубленной и сухой древесины. При описании запаха желательно было бы придерживаться какой-либо определенной классификации, например, классификации Линнея, измененной Цваардемакером (12).

Твердость древесины является отчасти диагностическим признаком, но в большей степени признаком, служащим для характеристики качества древесины. Для числовой характеристики твердости должны приводиться

числа твердости в торцовом направлении по Янка-Бриннелю (13).[1] Для словесной характеристики твердости желательно пользоваться какой-либо определенной шкалой твердости, лучше всего шкалой Янка, которая имеет следующий вид:

1) Очень мягкие породы	менее 350 кг кв. см
2) Мягкие породы	351— 500 „
3) Средней твердости	501— 650 „
4) Твердые	651—1000 „
5) Очень твердые	1001—1500 „
6) Твердые как кость	выше 1500 „

Объемный вес древесины отчасти является диагностическим признаком, но главным образом характеризует качество древесины. Объемный вес можно определять или стереометрическим методом, или при помощи особого прибора волюменометра. Объемный вес должен быть приведен к влажности 15%. Для словесной характеристики объемного веса древесины можно пользоваться упрощенной классификацией Нердлингера (14), которая имеет следующий вид:

1) Очень тяжелая древесина	объемный вес 1.0 —0.90
2) Тяжелая древесина	„ „ 0.89—0.80
3) Посредственно тяжелая	„ „ 0.79—0.70
4) Посредственно легкая	„ „ 0.69—0.60
5) Легкая	„ „ 0.59—0.50
6) Очень легкая	„ „ 0.49—0.40

Годичные слои[2] являются хорошим диагностическим признаком и признаком, характеризующим качество древесины. Описание годичного слоя необходимо вести по всем трем разрезам, но в особенности по торцовому разрезу. При этом необходимо отмечать степень видимости годичных слоев, расположение их на торцовом разрезе (концентрическими кругами, извилистые), среднюю ширину годичного слоя и пределы ее колебания. Кроме общего описания годичных слоев (число слоев на 1 см), необходимо делать описание части слоя (ранняя древесина и поздняя древесина). Для ранней и поздней древесины отмечается цвет, характер строения (рыхлая, плотная) и переход от ранней к поздней части (резкий, затушеванный). Для характеристики качества древесины большое значение имеет процент летней древесины в годичном слое. Для определения процента летней древесины можно пользоваться или лупой, или специальным прибором, сконструированным инж. Н. Н. Чулицким (16).

---

[1] За последнее время проф. А. Х. Певцовым (15) сконструирован очень простой прибор для определения твердости древесины, при помощи которого очень легко и быстро можно определить твердость древесины в любом направлении. Твердость древесины, определяемую по методу проф. Певцова, однако, нельзя сравнивать с твердостью, определенной по способу Янка-Бриннеля.

[2] По терминологии Международной ассоциации древесных анатомов вместо термина „годичные слои" употребляется термин „кольцо прироста" (growth ring), который является несомненно более точным.

Сосуды являются одним из хороших диагностических признаков и на основании их весь класс лиственных пород делится на две группы: кольцепоровые и рассеяннопоровые.

Простым глазом или в лупу сосуды видны на торцовом разрезе в виде отверстий, а на радиальном и тангентальном — в виде узких штрихов. При макроскопическом описании сосудов главное значение имеет торцовое сечение, на котором отмечается распределение сосудов по годичному слою, их величина и состояние (открытые сосуды, закрытые тиллом или включениями). При описании распределения мелких сосудов особое значение имеет рисунок, который образуют они совместно с паренхимными клетками. В этом отношении в немецкой литературе была выработана удачная терминология, которой можно пользоваться при описании группировки сосудов. Согласно этой несколько измененной терминологии (18) можно различать: 1) радиальные полоски — когда сосуды группируются по годичному кольцу в косо радиальном направлении; при этом может образоваться рисунок пламени в виде язычков, расширенных у основания годичного кольца и постепенно суживающихся к концу годичного кольца, и дендриты — разветвленные полоски; 2) тангентальные полоски или периферические линии — когда сосуды группируются по длине годичного кольца, образуя или сплошные волнистые полоски, или прерывистые полоски, или точки. Для крупных сосудов, хорошо видимых простым глазом или в лупу с небольшим увеличением (до 5 раз), желательно отмечать их группировку на торцовом срезе. Международная ассоциация при описании группировки сосудов применяет следующую терминологию: а) одиночные (solitary pores) — когда сосуды встречаются по одиночке, б) сложные (pore multiple) — когда сосуды собраны вместе группами и кажутся как бы одним разделенным на части; число сосудов в группе меняется от двух до нескольких; в) цепочковидные (pore chain) — когда сосуды собраны в виде цепочек, обычно радиальных, но изредка тангентальных; г) пучковидные (pore cluster) — когда сосуды собраны небольшими или большими пучками округлой или неправильной формы и часто окруженными паренхимой.

Сердцевинные лучи[1] являются хорошим диагностическим признаком. Описание сердцевинных лучей должно быть произведено по всем трем разрезам, причем необходимо отмечать степень их видимости, цвет, блеск и размер (узкие, широкие, высокие, низкие).

Смоляные ходы встречаются у некоторых хвойных пород и являются очень хорошим диагностическим признаком (17, 19). Смоляные ходы на торцовом разрезе видны в виде беловатых точек, а на радиальном и тангентальном разрезах — в виде темных черточек. Описание смоляных ходов следует производить по торцовому разрезу. Кроме характера распределения смоляных ходов по годичному слою желательно отмечать и их количество, приходящееся на 1 см окружности годичного слоя. Для большей видимости смоляных ходов древесину можно обработать насыщенным раствором уксуснокислой меди, от которого смоляные ходы окрашиваются в яркозеленый цвет (20).

[1] Согласно терминологии Международной ассоциации древесных анатомов вместо термина „сердцевинные лучи" употребляется термин „лучи" (rays).

Камедные ходы (gum ducts) встречаются у некоторых лиственных пород (напр. *Swietenia Mahagoni*) и могут служить диагностическим признаком. Они лучше всего видны на торцовом сечении. При описании камедных ходов необходимо отметить их распределение по годичному слою и их количество на 1 см окружности годичного слоя.

Сердцевинные повторения или пятна (pith-flecks) встречаются у некоторых древесных пород (береза, ольха и др.) и представляют собою ненормальное разрастание паренхиматической ткани в виде округлых или продолговатых пятен, видимых на поперечном и продольном разрезах (17, 19, 21). Присутствие их в древесине настолько постоянно, что ими пользуются как диагностическим признаком (17, 19). При описании сердцевинных повторений отмечается их цвет, форма и характер расположения в древесине.

Микроскопическое описание

Микроскопическое описание делается на основании исследования под микроскопом поперечных и продольных срезов древесины. В некоторых случаях для выяснения деталей следует прибегать к мацерации.

Годичные слои. При микроскопическом описании годичного слоя необходимо отметить состав входящих в него микроскопических элементов. Для тех пород, у которых годичные слои очень узки, необходимо измерить ширину годичного слоя и процент поздней древесины.

Сосуды. При описании сосудов отмечается распределение сосудов по годичному кольцу, форма и строение сосудов и размер сосудов. Описание распределения сосудов по годичному кольцу производится на поперечных срезах; при этом отмечается характер распределения сосудов согласно вышеприведенной терминологии (одиночные, сложные, четковидные, пучковидные) и число сосудов на единице поверхности (на 1 кв. мм). Описание характера распределения сосудов и подсчет их числа на единице поверхности у кольцепоровых пород необходимо делать отдельно для ранней и поздней древесины. Число сосудов, приходящихся на 1 кв. мм, должно быть дано как среднее из нескольких измерений с указанием предела колебания и количества произведенных измерений. При описании формы и строения сосудов отмечается форма поперечного сечения сосудов (угловатые, овальные), присутствие или отсутствие утолщений на стенках сосудов, форма пор, их размер, расположение и количество на ширине сосуда, характер перфораций (простая, лестничная) и строение концов члеников сосудов на мацерированных образцах. Размер сосудов может служить диагностическим признаком, однако, применяя этот признак как диагностический, необходимо иметь в виду его большую изменчивость. Размер сосудов изменяется не только у древесины различных деревьев одного и того же вида, но и в пределах одного образца древесины. В виду этого при вычислении среднего размера сосудов большое значение имеет методика получения средних размеров и число измерений. Если в описании при указании средних размеров сосудов не будет указана методика и число произведенных измерений, то полученные цифры не будут иметь серьезного значения в качестве диагностического признака,

так как по ним трудно, а иногда и невозможно будет судить о степени изменчивости данного количественного признака. Международная ассоциация древесных анатомов, учитывая диагностическое значение размера сосудов и других анатомических элементов (трахеид, волокон либриформа и др.), занялась выработкой стандартной методики измерения средних размеров анатомических элементов. В виду трудности вопроса, требующего для своего решения ряда предварительных исследований, эта методика еще не разработана. Однако все авторы, занимающиеся этим вопросом (Chattaway, 22, Rendl and Clarke, 23, Chalck, 24, 25 и др.), пришли к заключению, что наиболее правильным методом при измерении средних размеров анатомических элементов является метод вариационной статистики, дающий возможность судить о величине вариационных признаков и о степени точности полученных результатов. Число измерений, которые нужно произвести для получения надежных цифр, характеризующих средний размер тех или иных микроскопических элементов, не установлено. Точно так же не установлено и число образцов и срезов, необходимых для производства данного числа измерений. Считая этот вопрос открытым и предоставляя решать его каждому исследователю так, как он найдет для себя возможным, все же необходимо отметить некоторые правила, которых следует при этом придерживаться. Прежде всего, для того чтобы дать представление о степени надежности и точности полученных данных, необходимо указывать число сделанных измерений и число исследованных образцов и срезов, на которых были произведены измерения. Если обработка полученного материала производилась методом вариационной статистики, то для получения среднего размера необходимо давать еще стандартное отклонение (σ) и среднюю ошибку среднего арифметического (m). При обработке материала обычным способом кроме среднего арифметического, характеризующего размер данного элемента, необходимо указывать пределы его колебаний. Определение размеров сосудов заключается в определении длины члеников сосудов (на мацерированном материале) и в определении диаметров сосудов. По предложению Chattaway (22) измерение длины члеников сосудов должно производиться между отверстиями перфорации, не принимая во внимание хвостообразных отростков. По нашему мнению, длину члеников следует измерять вместе с хвостообразными отростками. Диаметр сосудов измеряется или по радиальному, или по тангентальному направлению. По предложению Ghattaway (22), к которому можно присоединиться, измерение диаметра сосудов лучше всего производить по тангентальному направлению, так как в этом направлении диаметр наименее изменяется. В виду того, что размер сосудов в ранней и поздней зоне различны, определение их размеров следует вести отдельно для ранней и поздней зоны.

Трахеиды составляют главную часть древесины хвойных и в гораздо меньшей степени участвуют в строении древесины лиственных пород. При описании трахеид следует отмечать их строение и размеры. При описании строения трахеид отмечается их форма, характер строения стенок (напр., наличие спиральных утолщений), форма, величина и расположение окаймленных пор. Определение размеров трахеид заключается в определении их

длины, ширины полости и толщины стенки. Толщину стенки трахеид лучше всего измерять по радиальному направлению, причем выгоднее измерить толщину двойной стенки двух соседних трахеид и разделить эту величину пополам. Определение размера трахеид следует производить отдельно для ранней и поздней зоны. При определении размера трахеид следует принимать во внимание все то, что было сказано в отношении определения размеров сосудов.

Волокна либриформа составляют основную часть древесины лиственных пород. При описании волокон либриформа следует отмечать их строение, размеры и характер распределения по годичному слою. При описании строения волокон либриформа отмечается их форма, характер строения стенок, форма, величина и расположение пор. Из размеров волокон определяется длина, ширина полости и толщина стенок. Определение этих размеров производится так же, как размер трахеид. Для характеристики толщины стенок Chattaway (22) предлагает следующую классификацию, основанную на величине отношения двойной толщины стенок к полости волокна: 1) очень тонкие — полость гораздо больше, чем двойная толщина стенки, 2) тонкие — полость больше двойной толщины стенки, 3) толстые — полость меньше двойной толщины стенки, 4) очень толстые — полость значительно меньше, чем двойная толщина стенки.

Древесная паренхима имеется в древесине лиственных и в древесине хвойных пород, причем в древесине лиственных ее гораздо больше. При описании древесной паренхимы отмечается строение паренхимных волокон, форма и, в особенности, характер распределения ее по годичному слою. По способу расположения паренхимы в годичном слое Международная ассоциация анатомов различает следующие главные типы: 1) диффузная паренхима — когда паренхимные волокна равномерно распределены среди других элементов древесины; 2) терминальная (или пограничная) паренхима — когда паренхимные волокна образуют концентрические ряды различной ширины в начале годичного слоя; 3) паратрахеальная паренхима — когда паренхима приурочена к сосудам и группируется между ними или образует обкладку (чехол) около сосудов (вазицентрическая паренхима).

Сердцевинные лучи. Для целей диагностики имеет значение строение и величина лучей. По виду составляющих их клеток лучи, согласно классификации Международной ассоциации анатомов, разделяются на гомогенные (homogeneous rays) и гетерогенные (heterogeneous rays). Гомогенные лучи составлены из однородных, радиально вытянутых клеток; гетерогенный луч составлен из различных морфологических типов клеток: а) обыкновенных радиально вытянутых (лежачие клетки), б) клеток, вытянутых по высоте луча (стоячие клетки), в) клеток с окаймленными порами (трахеидные клетки). Гомогенные и гетерогенные лучи могут быть однорядные и многорядные. Различают еще лучи сборные или агрегатные (aggregate rays), составленные из группы узких лучей и кажущиеся невооруженному глазу или при малом увеличении единым лучом. При описании лучей кроме их строения следует определять размеры луча (ширину и высоту), число клеток по ширине и высоте луча, размер клеток и число лучей на единицу поверх-

ности (1 кв. мм) тангентального сечения. Ширина и высота лучей определяется на тангентальном сечении. Число клеток по высоте и ширине луча имеет диагностическое значение и еще Burgerstein ввел этот признак для различия хвойных пород. Число лучей, приходящихся на единицу поверхности тангентального сечения, имеет значение главным образом для характеристики качества древесины. Кроме указанных признаков диагностическое значение имеют поры в стенках клеток лучей. При описании пор следует отмечать их строение, форму и характер расположения в клетке.

Смоляные ходы. При микроскопическом описании смоляных ходов имеет значение их строение и размеры. Из деталей строения смоляных ходов следует обратить внимание на сопровождающие клетки, для которых следует отмечать число и расположение.

Камедные ходы. При микроскопическом описании камедных ходов следует отмечать их строение, размер и характер их расположения.

Процент отдельных микроскопических элементов в древесине имеет большое значение для решений вопроса о зависимости между физико-механическими свойствами древесины и ее анатомическим строением. В американской литературе имеются данные (Forsaith, 26, Myer, 27 и др.), касающиеся соотношения между отдельными анатомическими элементами древесины и указывается методика его определения. Для каждого анатомического элемента (сердцевинный луч, сосуды, трахеиды и пр.) определяется занимаемый этим элементом объем в процентах от объема всей древесины. Методика определения объема анатомических элементов, применяемая американскими исследователями, не отличается большой точностью, однако для практических целей она вполне приемлема. Легче всего и точнее возможно определить объем сердцевинных лучей, труднее сосуды и трахеиды и еще более трудно волокна либриформа и паренхимные волокна. В виду этого, до выработки более точной методики определения объема сосудов, трахеид и др. анатомических элементов, следует определять только объем сердцевинных лучей. Для определения объема сердцевинных лучей можно пользоваться следующей методикой, разработанной Myer (27). Из микрофотограммы тангентального разреза древесины вырезается определенной величины площадь и взвешивается на точных аналитических весах; затем из этой площади вырезаются сердцевинные лучи и взвешиваются отдельно. Отношение веса лучей к весу взятой площади сечения в процентах дает площадь лучей в процентах от площади всей древесины. Допуская, что площадь лучей изменяется пропорционально их объему, получают объем сердцевинных лучей в процентах к объему древесины. Вместо микрофотограммы можно пользоваться рисунком тангентального среза, полученным при помощи рисовального аппарата или проекционного аппарата.

В заключение следует отметить, что описание микроскопического строения древесины необходимо сопровождать микрофотограммами и рисунками, полученными при помощи рисовального аппарата, причем необходимо точно указывать размер увеличения.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Glossary of Terms Used in Describing Woods by International Association of Wood Anatomists. Tropical Woods, № 36, 1933.
2. Hartig, R. u. Weber. Das Holz der Rotbuche. Berl, 1888.
3. Bertog, H. Untersuchungen über d. Holz d. Weisstanne und Fichte. Forstl.-naturw. Zeitschr., 1895.
4. Omeis. Untersuchung d. Wachsthumsganges u. d. Holzbeschaffenheit eines 110-jährigen Kiefernbestandes, Forstl.-naturw. Zeitschr., 1895.
5. Essner. Über den diagnostischen Wert der Anzahl und Höhe der Markstralen bei den Coniferen. Halle, 1882.
6. Bailey, I. W. Size of Variations of Cambial Initials in Gymnosperms and Angiosperms. Amer. Journ. of Bot., Vol. 7, 1920.
7. Groom, P. A. Preliminary Inquiry into the Significance of Tracheid Caliber in Coniferae. Bot. Gaz., LVII, 1914.
8. Шатерникова, А. Н. О влиянии различного стояния грунтовых вод в почве на анатомическое строение сосны. Труды по лесному оп. делу, вып. 2 (XXVI), 1929.
9. Ridgway. Color Standards and Nomenclature. Wash., 1912.
10. Мищенко. Шкала цветов. Труды прикладной ботаники, 1916.
11. Джапаридзе, Л. И. Гваяковая смола и H_2O_2 как реактив для обнаружения спелой древесины. Труды Тифлисск. бот. инст., т. I, 1933.
12. Цваардемакер, Г. Пахучие вещества. Техническая энциклопедия. Справочник физ. хим. и техн. величин, т. I, 1931, стр. 469.
13. Janka, H. Die Härte des Holzes, 1906.
14. Нердлингер. Технические свойства древесины, СПб., 1868.
15. Певцов, А. Х. Ударная твердость древесины. Гослестехиздат, 1935.
16. Чулицкий, Н. Н. Предварительная оценка качества древесины по макроструктуре. Механ. обраб. дерева, № 7, 1934.
17. Турский, М. и Яшнов, Л. Определение древесины и ветвей главнейших древесных и кустарниковых пород по таблицам, М., 1885.
18. Гаммерман, А. Ф., Никитин, А. А. и Николаева, Т. Л. Родовые микроскопические признаки лиственных древесин СССР. Труды БИН АН СССР, 1933.
19. Кузнецов, Н. Т. Таблицы для изучения и определения древесины по микроскопическим признакам, 1929.
20. Иванов. Л. А. Биологические основы использования хвойных в СССР в терпентинном производстве. КОИЗ, 1934.
21. Ванин, С. И. Древесиноведение. Гослестехиздат, 1934.
22. Chattaway, M. M. Proposed Standards for Numerical Values Used in Describing Woods. Tropical Woods, № 29, 1932.
23. Rendl, B. I., and Clarke, S. H. The Problem of Variation in the Structure of Wood. Tropical Woods, № 38, 1934.
24. Chalk, L., and Chattaway, M. Factors Affecting Dimensional Variations of Vessel Members. Tropical Woods, № 41, 1935.
25. Chalk, L., and Chattaway, M. Measuring the Length of Vessel Members. Tropical Woods, № 40, 1934.
26. Forsaith, C. C. The Technology of New-York State Timbers, 1926.
27. Myer I. E. Ray Volumes and their Significance. Journ. of Forestry, № 20, 1922.

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ БУКОВЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

А. В. Кожевников

Восточный бук [*Fagus orientalis* Lipsky = *F. asiatica* (D. C.) Winkl] является главнейшей лесообразующей породой Сочинского района Западного Закавказья. Будучи широко распространенным в нижней и средней горной полосе, он поднимается от самого уровня моря до верхнего предела лесной растительности, где, сменяя темнохвойные леса из кавказской пихты (*Abies Nordmanniana* Stev.), образует нередко в виде корявых и кустарниковых форм характерную субальпийскую лесную опушку. Столь широкое вертикальное распространение бука в Западном Закавказье было подмечено еще Альбовым (1), который, называя это явление „космополитизмом в отношении вертикального распространения", объяснял его чрезвычайно влажным климатом Колхиды, смягчающим различие между температурными условиями различных высот. Естественно, что на протяжении своего вертикального распространения ни сам бук, ни слагаемые им ассоциации не остаются однородными, а закономерно меняются, образуя высотно-климатический ряд. Подобного рода высотно-климатические или высотно-экологические ряды описаны Г. И. Поплавской (2) в Крымском государственном заповеднике, а на Кавказе В. А. Поварницыным (для Юго-Осетии). Однако, имеющиеся данные касаются, главным образом, лишь морфологии бука и типологии его ассоциаций и почти не освещают экологии Fagetum'ов на различных высотах, что и вполне понятно, так как экологический анализ ассоциаций требует специальных методов исследования на стационарных участках в течение всего вегетационного периода, с ранней весны до глубокой осени.

Работая в продолжение двух лет при стационарном отделе Лесной опытной станции Кавказского государственного заповедника, в районе Красной Поляны и на побережье близ Хосты мне удалось собрать в этом отношении ряд материалов, которые и излагаются здесь в части, касающейся экологии буковых ассоциаций. Работа проводилась в течение 1932 и 1931 гг., причем под систематическими наблюдениями находилось шесть участков букового леса, из которых здесь мы остановимся лишь на четырех.

Участок первой ассоциации Fagetum laurocerasosum расположен на незначительной высоте над уровнем моря в 1.5 км от д. Хосты, остальные же три участка находятся на различных высотах на склонах горы Ачишхо близ Красной Поляны. В ботанико-географическом отношении интересующий нас район входит в состав Колхидской (Понтийской) провинции Западного Закавказья, самостоятельность которой в пределах ее естественных границ, установленных Н. И. Кузнецовым (4), признается всеми многочисленными авторами, занимавшимися ботанико-географическим районированием Кавказа. Леса этой провинции, как известно, характеризуются наличием большого числа древних третичных форм, благодаря чему Коржинский (5) относил их к лесам третичным, а Podpêra (6) считает их в настоящее время самыми древними

лесами Евразии. Однако третичными лесами с полным правом могут быть названы лишь леса прибрежной полосы, так как с повышением над уровнем моря выпадает целый ряд характерных третичных форм и меняется самый облик леса — исчезают, напр., лианы и эпифиты. Самая верхняя из изучавшихся растительных ассоциаций из Fagetum subalpinum находится уже в переходной полосе к альпийской провинции Западного Закавказья, характеризующейся по Кузнецову сплошным распространением альпийской растительности, отграниченной снизу зарослями *Rhododendron caucasicum* Pall.

В рамках настоящей статьи мы не имеем возможности дать общий ботанико-географический очерк района наших работ, так как при разнообразии и богатстве его растительности на это потребовался бы не один десяток страниц. К тому же, соответствующий материал имеется в работах Альбова (1 и др.), Гриневецкого (7), Штейпа (8) и С. Я. Соколова (9), причем последний, давая конспективный, но яркий естественно-исторический очерк Сочинского района, приводит с достаточной полнотой главнейшую ботанико-географическую литературу.

В климатическом отношении район наших исследований является в достаточной степени разнородным, и потому каждая из изучавшихся ассоциаций, являющаяся членом высотного экологического ряда, должна быть специально охарактеризована. К сожалению, однако, мы располагаем для этой цели данными лишь трех метеорологических станций, расположенных в относительной близости от наших участков, а потому дающих лишь грубое представление об изменении основных климатических элементов в пределах высотно-экологического ряда. Для получения более надежных результатов необходима организация специальных микроклиматических установок непосредственно на самих участках, что частично было сделано, но на буковых пробах за недостатком средств наблюдения не были доведены до конца (имеются лишь данные по снежному покрову и ряд отрывочных наблюдений над температурой почвы и воздуха).

Нижняя ассоциация Fagetum laurocerasosum расположена на северо-восточном склоне (около 15°) отрога горы Охун близ Хосты на высоте около 200 м над уровнем моря. В геологическом отношении этот район характеризуется известняками верхнемелового возраста (10), на которых располагаются бледножелтые суглинки, постепенно переходящие в верхний почвенный горизонт желтовато-бурого цвета. Почвы этого типа, согласно данным Шульги (11), могут быть отнесены к выделяемому им на черноморском побережье типу лесных земель, распространение которого в нашем районе указанный автор связывает с породами, богатыми известью.

По своим климатическим условиям участок может быть отнесен к приморской полосе Западного Закавказья. По Фигуровскому (12) этот район характеризуется средней годовой температурой в $+13$—$+15°$ с амплитудой от 18 до 22°. Самые холодные месяцы имеют среднюю температуру в $+3$, $+6°$, а самые теплые $+24°$. Абсолютный минимум температуры $-10°$. Тот же автор (13), на основании многолетних наблюдений Сочинской опытной станции, расположенной на высоте 78 м над уровнем моря, дает следующий ход средней температуры по месяцам (см. табл. 1).

Таблица 1

	Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя температура	13.8	5.1	5.6	7.9	11.5	15.9	19.8	22.6	23.0	19.2	15.6	11.1	8.0
Осадки	1 430	172	124	111	96	64	81	90	89	114	125	151	184

Продолжительность морозоопасного периода, когда температура может спуститься до 0°, по Селянинову (14), достигает 139 дней, причем вероятность морозов до —8° составляет 27%. В общем, зимний вегетационный период на побережье отличается крайней мягкостью; снежный покров здесь появляется редко и на крайне непродолжительные сроки, так что вегетация зимнезеленых видов, которыми изобилует ассоциация Fagetum laurocerasosum, потенциально возможна здесь в течение круглого года.

Древостой на участке состоит из бука (*Fagus orientalis* Lipsky) с незначительной, но разносоставной примесью других широколиственных пород: *Tilia caucasica* Rupr., *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer laetum* C. A. M., *Acer campestre* L., *Cerasus avium* Moench. и *Ulmus scabra* Mill. Во втором пологе рассеяны редкие экземпляры тисса (*Taxus baccata* L.) и граба (*Carpinus betulus* L.), в подлеске же отдельными пятнами располагаются густые заросли лавровишни, редкие экземпляры *Philadelphus caucasicus* Kochne. и единичные чахлые кустики *Daphne pontica* L. Из лиан характерны *Smilax excelsa* L. и *Hedera colchica* C. Koch, причем листья последней встречаются также на почве. Из эпифитов обыкновенен *Polypodium vulgare* L. Травяной покров крайне редок и физиономически не играет никакой роли. Отдельными экземплярами здесь рассеяны следующие виды: *Dryopteris filix mas* Schott.—sol., *Sanicula europaea* L.—sol., *Circaea lutetiana* L.—sp., *Rubus hirtus* W. et K.—sp., *Ruscus hypophyllum* L.—sol., *Trachystemon orientale* Don.—sp., *Paeonia triternata* Pall.—un., *Aristolochia Steupii G.* Wor.—un., *Athyrium filix femina* Roth.—sol., *Viola silvestris* Rchb.—sol. Встречаются всходы ясеня, бука, липы, тисса и лавровишни, причем особенно хорошо возобновляется *Fraxinus exelsior* L. Весной (март—апрель) в лесу развивается своеобразная синузия эфемеров *Erythronium dens canis* L. и *Dentaria quinquefolia* M. B., из которых первое растение отмирает уже к концу апреля, а второе в середине мая.

Характеризуя ассоциацию по процентному соотношению жизненных форм Раункиэра, мы получаем следующий биологический спектр: [1]

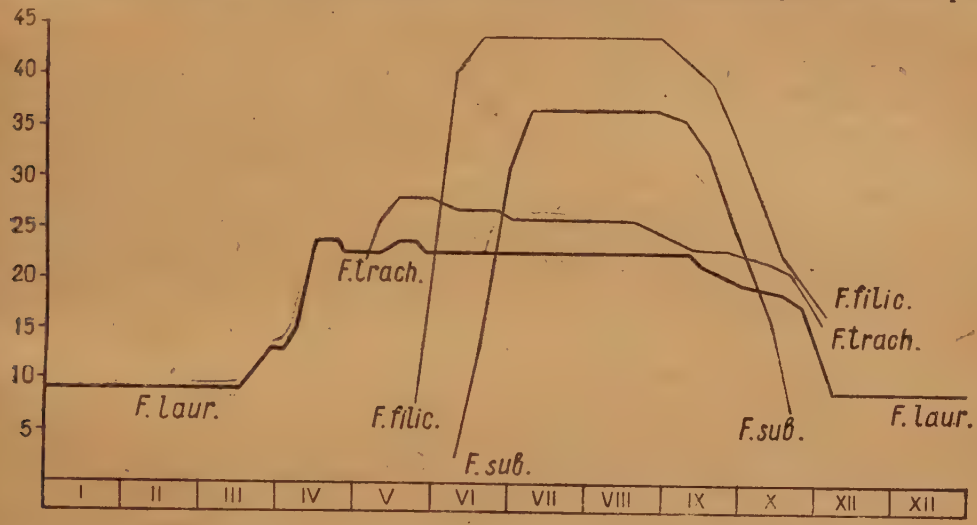
E	Ph	Ch	H	G	Th
10	45	—	35	10	—

Этот спектр выявляет большое число фанерофитов в видовом составе ассоциации при сравнительно значительном проценте лиан и эпифитов и пол-

[1] E—лианы и эпифиты, Ph—фанерофиты, Ch—хамефиты, H—гемикриптофиты, G—геофиты, Th—терофиты.

ном отсутствии хамефитов, что в совокупности указывает на южный, субтропический характер растительности (15).

Для выявления особенностей сезонной жизни растительных ассоциаций — членов высотного экологического ряда — мы пользовались „кривыми вегетации" и отчасти „кривыми цветения". Эти кривые, построенные на основании регулярных фенологических наблюдений в течение всего бесснежного времени года, а в данном случае в течение круглого года, позволяют проводить достаточно наглядное сравнение продолжительности вегетационного периода самых различных ассоциаций независимо от их морфологического сходства, систематического состава и разности экологических условий. Кривая вегетации Fagetum laurocerasosum (см. фиг. 1) характеризуется своеобраз-



Фиг. 1. Кривые вегетации буковых лесов: Fagetum laurocerasosum (200 м над ур. м.), F. trachystemosum (1000 м), F. filicosum (1100 м) и F. subalpinum (1980 м).

ной зимней ступенью, обусловленной значительным числом зимнезеленых видов. На непрерывно продолжающуюся в течение круглого года вегетацию наслаивается вегетация летнезеленых видов, которая здесь, в условиях приморского климата, крайне продолжительна. Наступающая в середине марта весна вызывает бурное поднятие кривой вегетации, которая достигает своего апогея уже к половине апреля. Наблюдающиеся далее незначительные депрессии и подъемы вызываются окончанием вегетационного периода у весенних эфемеров и началом развития поздних видов (напр. *Circaea lutetiana* L.). Осень в Fagetum laurocerasosum начинается с первой декады сентября, когда кривая вегетации начинает свое падение, происходящее особенно интенсивно во второй половине октября. В ноябре мы снова имеем аспект лишь зимнезеленых видов, сохраняющийся до следующей весны. Имеющиеся в нашем распоряжении фенологические наблюдения, материалы по ярусности, биологическим типам Раункиэра и ряд других позволяют выделить в составе Fagetum laurocerosum ряд синузий. Под синузией мы понимаем здесь, согласно определению Московской секции Международной комиссии по фитоценологи-

ческой номенклатуре, „самостоятельную группу растений внутри фитоценоза, характеризующуюся экологической однородностью, выражающейся в сходстве жизненных форм или принадлежности к одному и тому же ярусу в пространстве или во времени, или обладающую сходным ритмом развития".[1] Нельзя, с нашей точки зрения, выделять синузии исключительно на основании одного какого-нибудь признака, напр. ярусности, как это делает Du Rietz (16), отождествляющий оба эти понятия, — или на основании лишь жизненных форм (Gams, 18), или отношения видов к pH (Lindquist, 17) и т. п. В различных типах растительности в основу могут быть положены различные признаки в зависимости от их экологической значимости, но при этом не следует брать их изолированно от других признаков, учитывая по возможности всю их совокупность.

В составе Fagetum laurocerasosum можно выделить следующие синузии:

1. Синузия зимнезеленых микро- и нано-фанерофитов колхидского типа (*Laurocerasus officinalis* Roem., *Daphne pontica* L., *Ruscus hypophyllum* L.). Эта синузия, с включением еще характерного сочлена *Ilex aquifolium* L., встречается под пологом ряда других древесных пород, образуя специальный ряд лавровишневых ассоциаций в Fagetum'ах, Alnetum'ах и Castanetum'ах (Синская), а также нередко растет обособленно (напр., в долине р. Бешенки на Ачишхо, стан. проба ЛОС № 4). Помимо кожистой зимнезеленой листвы, отмирающей у всех этих видов на третий год (у *Ruscus* отмирают целиком трехлетние побеги), и ранне-летнего цветения, эта синузия характеризуется сочными плодами, распространяющимися при помощи птиц. Близок по своей экологии к этой группе тисс (*Taxus baccata* L.), который, однако, являясь мезофанерофитом и занимая другой ярус, должен быть отнесен к особой синузии первого порядка (в смысле Гамса).

2. Синузия летнезеленых широколиственных мега- и мезофанерофитов (*Fagus orientalis, Tilia caucasica, Acer pseudoplatanus, Acer campestre, A. laetum, Fraxinus excelsior, Ulmus scabra, Carpinus betulus*) образует верхние ярусы и характеризуется ранним цветением до полного развития листьев (исключение — липа) и сухими плодами, распространяющимися при помощи ветра.

3. Синузия зимнезеленых гемикриптофитов (*Polypodium vulgare, Sanicula europaea, Rubus hirtus*).

4. Синузия летнезеленых гемикриптофитов (*Trachystemon orientale, Paeonia triternata* и др.).

5. Синузия лиан (*Hedera colchica* и *Smilax excelsa*).

6. Синузия „вешнезеленых" геофитов-эфемеров (*Erythronium dens canis, Dentaria quinquefolia*). Эти эфемеры развиваются и цветут в самом начале вегетационного периода, когда лес еще не оделся листвой, и вскоре затем отмирают. Характеризуются способностью к подснежному развитию, свойственному представителям альпийской флоры (20). *Erythronium dens canis* широко распространен в альпийской области Западного Закавказья, где раз-

[1] См. доклад этой комиссии „Основные понятия и основные единицы в фитоценологии, Советская ботаника 1935 г., № 5 стр. 21.

вивается у фирновых полей, пробиваясь сквозь тающий снег, и, таким образом, в нашем районе встречается в двух совершенно различных местообитаниях, в первичных — в альпийской полосе и во вторичных — под пологом букового леса. Здесь его можно рассматривать как реликт ледникового времени, сохранивший до наших дней свой характерный ритм развития.

Следующая ассоциация высотного экологического ряда Fagetum trachystemosum расположена на южном склоне хребта Ачишхо над Красной Поляной. Этот хребет, являющийся контрфорсом Главного Кавказского хребта, образует вместе с противоположным хребтом Аибгой глубокую долину, прорытую р. Мзымтой, где располагается Красная Поляна. В геоморфологическом отношении весь район Красной Поляны носит на себе ясные следы древнего оледенения. По исследованиям Рейнгардта (2) ледник спускался по долине Мзымты ниже селения, причем с Ачишхо в него вливался боковой ледник, заполнявший долину р. Бешенки, притока Мзымты. Участок ассоциации Fagetum trachystemosum расположен на крутом (до 20°) склоне узкой ледниковой долины р. Бешенки в условиях юго-западной экспозиции на высоте 1000 — 1100 м над уровнем моря. С юга к этому участку непосредственно примыкает буковый лес со сплошным подлеском понтийского рододендрона — Fagetum rhododendrosum, вверх же по склону он, на высоте 1500 м над уровнем моря, постепенно переходит в Fagetum filicosum — высотно замещающий тип, на котором мы остановимся ниже. Растительность южного склона хребта Ачишхо имеет своеобразный характер. Здесь совершенно отсутствует пихта, образующая на противоположных склонах долины на Аибге и на Псеашхо широкий пояс. Аналогичное явление отмечает А. И. Асосков (22) на южном склоне Аибги близ одноименного селения, объясняя его отсутствием необходимой для этой породы влажности почвы. Гриневецкий же (7) указывает, что лес на склонах Ачишхо вообще поднимается невысоко вследствие чрезмерной крутизны склонов. В настоящее время общеизвестно, что нижняя граница пихты на склонах южной экспозиции поднимается выше, чем на северных, поэтому естественно, что нижние и средние части склона Ачишхо лишены ее, в верхних же частях этой горы сказывается действие снежных навалов, неблагоприятно отражающихся на росте пихты. Снежные навалы определяют также своеобразную инверсию субальпийской лесной опушки на южном склоне Ачишхо, где на высоте 1500 м над уровнем моря в полосе высокоствольного букового леса мы внезапно попадаем в своеобразный кустарниковый лес из искривленных, почти лежачих стволов бука, березы и *Acer Trautvetteri* Medw. с рядом характерных для субальпийской опушки кустарников и травянистых растений. Наблюдения над снежным покровом зимой показывают, что здесь мы имеем постоянное сползание снежных масс, а порой и свержение лавин, обусловленное своеобразным характером вершины с отвесными скалистыми уступами и крутыми безлесными каменистыми склонами.

Для климатической характеристики наших пробных площадей на Ачишхо мы воспользуемся данными двух метеорологических станций, из которых одна расположена в самой Красной Поляне на уровне 500 м над уровнем моря у подножия Ачишхо, а другая на его вершине, на высоте 1980 м, в не-

посредственной близости от участка Fagetum subalpinum. По Селянинову (23) климат Красной Поляны приближается к наиболее теплым местностям горной Швейцарии и южному Тиролю. Ход средних температур и количества осадков по многолетним данным здесь рисуется в следующем виде:

Таблица 2

	Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя температура	9.9	0.4	1.5	4.8	9.6	13.6	16.6	19.2	19.2	15.2	11.2	5.8	9.9
Осадки	1 687	203	156	124	121	122	141	137	95	137	114	151	186

Морозы зимой в Красной Поляне не превышают —15°, и общее количество дней с морозами равно 76. „Среди зимы температура нередко поднимается до 10° и даже, иногда, до 15—20°, а заморозки бывают преимущественно ночью. Таким образом зима, как таковая, отсутствует, и только обилие выпадающего снега создает видимость зимы. Так как зимой выпадает до 200 мм осадков в месяц, а суточное их количество доходит до 80 мм и осадки могут выпадать до 12 дней подряд, то нередко бывают годы, когда высота снежного покрова достигает двух и более аршин. Но снежный покров неустойчив и постоянно находится в процессе таяния“ (Селянинов, 23). Таков климат Красной Поляны; однако, в условиях участка ассоциации Fagetum trachystemosum на высоте 1000—1100 м он должен существенно меняться. По Фигуровскому (13) убывание температуры с высотой в горах Кавказа при среднем годовом на каждые 200 м в один градус, в июне наиболее сильное, т. е. 1° на 179 м, а в марте самое медленное 1° на 238 м. Таким образом, средняя годовая температура нашего участка должна понизиться почти на 3° параллельно с увеличением осадков, которые с высотой закономерно возрастают и лишь после перехода полосы в $2^1/_2$ тыс. м над уровнем моря снова начинают уменьшаться. Увеличение осадков сказывается на значительно более мощном снежном покрове, который здесь уже сохраняется в течение всей зимы. Так напр. зимой 1931/1932 г., отличавшейся обилием осадков, снежный покров на участке сошел только в первой декаде мая, причем отдельные сугробы сохранялись до 20 мая. В геологическом отношении участок характеризуется выходом кварцевых песчаников, образующих переход к туфогенной свите средней юры.[1] Почва, согласно данным наших разрезов, является сравнительно мощной, рыхлой, не вскипающей, с неясно выраженными генетическими горизонтами и по своим морфологическим признакам может быть отнесена к бурозёмам, описанным Прасоловым под буковыми лесами Юго-Осетии (24) и в других районах Кавказа.

[1] Геологические данные по интересующим нас участкам на Ачишхо любезно сообщены нам В. Н. Робинсоном, работавшим в районе Красной Поляны. Пользуюсь случаем выразить ему глубокую благодарность.

Древостой участка в верхнем пологе сложен из бука (92%) первого бонитета. Деревья достигают 35 м высоты и 93 см в диаметре при среднем диаметре в 28 см. Кора бука почти лишена лишайников, что по Busgen'у (25) указывает на оптимальные условия местообитания. Во втором пологе к буку примешаны единичные экземпляры *Carpinus betulus* L. 7% и *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L. и *Castanea sativa* Mill. — общей сложностью около 1%. Подлесок почти отсутствует, если не считать единичных куртинок *Vaccinium arctostaphylos* L. и чахлых экземпляров *Ilex aquifolium* L. и *Laurocerasus officinalis* Roem. Травяной покров редкий и мозаичный. Лишь крупные листья *Trachystemon orientale* Don. дают некоторый аспект на фоне лесной подстилки. Ниже приводится список видов с отметкой встречаемости по Раункиэру, учет которой проведен на 100 постоянных метровых квадратах 2 VI, 5 VIII и 18 X 1932 г.

Таблица 3

Название растений	Встречаемость			Примечания
	2 VI	5 VIII	18 X	
Trachystemon orientale Don.	60	63	65	Увеличение *R* за счет всходов
Rubus hirtus W. et K.	38	50	48	Увеличение к осени за счет разрастания усов
Dentaria quinquefolia M. B.	13	—	—	Весенний эфемер
Festuca drymeia M. et K.	13	15	14	
Orobus aureus Stev.	12	3	1	Ранне-осеннее отмирание
Dentaria bulbifera L.	10	8	—	» » »
Athyrium filix femina Roth.	3	3	3	
Dryopteris filix mas Schott.	2	2	2	
Polygonatum polyanthemum Dietr.	2	2	1	
Viola silvestris Rchb.	2	2	2	
Lathrea squamaria L.	2	—	—	Ранне-весеннее отмирание
Galeobdolon luteum Huds.	1	1	1	» » »
Возобновление (общее число всходов на всех площадках)				
Acer platanoides L.	1	—	—	
Acer pseudoplatanus L	71	7	1	
Carpinus betulus L.	154	12	1	
Fagus orientalis Lipsky	186	64	21	
Laurocerasus officinalis Roem.	14	1	—	

Приведенные данные выявляют динамику развития травяного покрова в течение вегетационного периода и указывают также на подавленность семенного воспроизведения древесных пород под пологом леса, из которых выживают до осени только всходы бука. Следует заметить, что помимо всходов бук размножается на нашем участке также и вегетативным путем—корневыми отпрысками. Это явление сравнительно редкое в прибрежной полосе,

более обычно в лесах средней горной полосы и часто наблюдается у верхней границы леса.

Кроме отмеченных выше видов в травяном покрове ассоциации встречаются также следующие виды, неучтенные методом Раункиэра: **sp**. *Asperula odorata* L., *Calamintha grandiflora* Moench., *Cyclamen ibericum* Stev., *Paris incompleta* M. B., *Potentilla micrantha* Ramond; **sol**. *Asplenium trichomanes* L. и *Polypodium vulgare* L. — на каменных глыбах, *Geranium Robertianum* L. и *Salvia glutinosa* L.; **un**. *Neottia nidus avis* Rich.

Ассоциации букового леса с неразвитым травяным покровом широко распространены в районе Красной Поляны и характеризуют оптимальные условия для роста бука. Леса подобного типа С. Я. Соколов (26) называет колхидскими асс. Fagetum colchicum (хотя правильнее в этом смысле говорить не об ассоциации, а о группе ассоциаций) и считает их типом, географически заменяющим Fagetum dentariosum, который описан Поплавской для Крымского государственного заповедника. Поварницын (3) описывает сходный тип леса в Юго-Осетии под названием Fagetum nudum и, следуя Поплавской, устанавливает в его пределах две высотных разности Fagetum nudum medium (1320—1600 м над уровнем моря) и Fagetum nudum inferior (1500 м над уровнем моря). Синская (19) считает Fagetum nudum центральным типом буковых лесов, указывая, что бук достигает здесь лучшего бонитета.

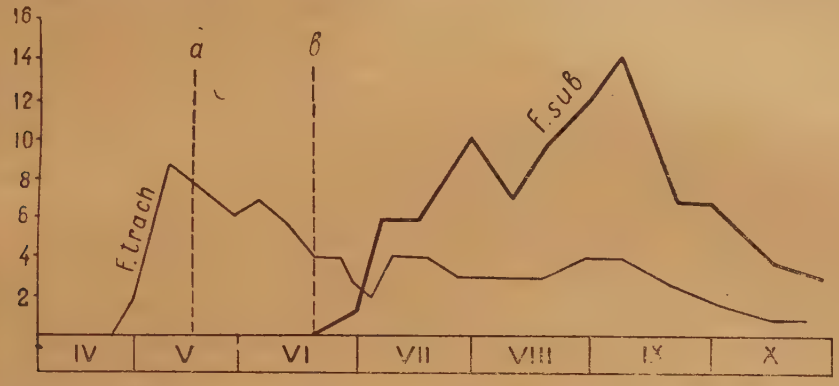
Био-спектр ассоциации Fagetum trachystemosum носит следующий характер:

E	Ph	Ch	H	G	Th
—	32	6	47	25	—

По сравнению с предыдущей ассоциацией он характеризуется выпадением лиан и эпифитов, уменьшением вдвое фанерофитов за счет увеличения хамефитов и, особенно, геофитов.

Кривая вегетации (фиг. 1) здесь носит иной характер, чем на побережье в ассоциации Fagetum laurocerasosum. К моменту снегосхода (5 V 1932 г.) здесь имеется уже значительное число вегетирующих растений (22 вида), с одной стороны, зимнезеленых, с другой стороны, — обладающих подснежным развитием. Далее кривая круто поднимается и достигает апогея в половине мая к моменту установления в лесу полного затенения, после чего медленно идет на снижение благодаря отмиранию эфемеров (*Dentaria quinquefolia* M. B.). С половины октября кривая начинает интенсивно падать, и в ноябре в ценозе вегетирует лишь 15 видов. Кривая цветения Fagetum trachystemosum (фиг. 2) носит резко выраженный весенний характер. Максимум ее приходится на начало мая, когда нет еще полного затенения, после наступления которого начинается интенсивное падение кривой. Однако, в противоположность нашим северным широколиственным лесам, где во второй половине лета мы почти не имеем цветущих видов (Кожевников, 27), в Колхидском лесу цветение продолжается до глубокой осени. В целом, вегетационный период в буковом лесу на высоте 1000 м значительно укорочен по сравнению с вегетационным периодом на побережье. Если на участке Fagetum laurocerasosum в Хосте он продолжался 205 дней (данные 1932 г.), здесь он равняется 170 дням (см. фиг. 3).

В составе ассоциации Fagetum trachystemosum мы имеем синузию зимнезеленых микро- и нанофанерофитов (*Ilex*, *Laurocerasus officinalis*) и синузию летнезеленых мега- и мезофанерофитов (*Fagus orientalis*, *Acer platanoides A. pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*), но обе они являются значительно обед-



Фиг. 2. Кривые цветения Fagetum trachystemosum и F. subalpinum. Пунктир — установление затенения: *a*—в F. trachystemosum, *b*—в F. subalpinum.

ненными в отношении своего видового состава. Зато сильнее здесь развита группа зимнезеленых гемикриптофитов и хамефитов: *Galeobdolon luteum*, *Festuca drymeia*; *Rubus hirtus*, *Viola silvestris*, *Geranium Robertianum*,

Fagetum subalpinum (1980 м).

F. filicosum (1880 м).

F. trachystemosum (1000 м).

F. laurocerasosum (200м).

Фиг. 3. Продолжительность вегетационного периода бука на различных высотах над уровнем моря.

Cyclamen ibericum, *Potentilla micrantha*, которую можно разделить на ряд синузий на основе их жизненных форм и ритма развития. Из числа их укажем на своеобразную синузию, куда входят два последних растения, характеризующихся своеобразным ритмом развития. Ранней весной эти растения выходят из под снега уже в цветущем или зацветающем виде и в таком же состоянии уходят осенью под снег. Наши наблюдения показали, что цикламен в июле месяце, имея еще незрелые плоды (которые обсеменяются в половине августа), почти прекращает свою вегетацию, теряя почти полностью листья в розетке или сохраняя их в числе одного-двух. Лишь к осени, в половине сентября, у него развиваются свежие листья и появляются бутоны, нередко раскрывающиеся в начале зимы. Растение это лишено зимнего органического покоя

и в оттепели цветет зимой на проталинах. Сходным образом ведет себя и *Potentilla micrantha*, сохраняющая листья в течение круглого года, но образующая бутоны с осени и также цветущая зимой. Оба эти вида, так же как и сходные с ними по ритму развития *Primula acaulis* Jacq. и *Helleborus caucasicus* A. Br., развивающиеся в весеннюю и осеннюю безлистную фазу леса, с полным правом могут быть объединены в своеобразную зимнецветущую синузию. По наблюдениям Штейпа (8) цветение этих растений стимулируется холодом и снегом. Если снег выпадает рано, напр., в ноябре (на побережье), цветение также рано начинается, продолжаясь всю зиму. Если же снега не бывает и температура чрезмерно высока, цветение сильно запаздывает.

Помимо синузии весенних эфемеров (*Dentaria quinquefolia*) и летнезеленых гемикриптофитов (*Trachystemon orientale, Circaea lutetiana*), здесь имеется еще синузия летнезеленых геофитов (*Paris incompleta, Polygonatum polyanthemum, Tamus communis*) и синузия гетеротрофных видов (*Lathrea squamaria* и *Neottia nidus avis*).

Следующая ассоциация: *Fagus orientalis — Athyrium filix femina + Dryopteris filix mas* (из группы Fagetum filicosum) расположена на крутом (до 40°) южном склоне Ачишхо на высоте 1800 м над уровнем моря. Разница в 800 м уже заметно сказывается на характере роста буков, которые здесь достигают менее значительной высоты (20—25 м), нередко при основании саблевидно изогнуты и густо обвешены в кронах бородами *Usnea longissima*. Лесная подстилка здесь отличается малой мощностью, так как вследствие крутизны склона смывается дождями в западины. Почва — рыхлый и влажный бесструктурный суглинок с желтовато-серым аккумулятивным горизонтом, постепенно переходящим в нижележащие слабо дифференцированные слои, отличается скелетностью и уже на глубине метра переходит в крупные глыбы глинистых сланцев и кварцитов средне-юрского возраста. По своим климатическим особенностям участок приближается уже к вершине Ачишхо и, следовательно, может быть до некоторой степени охарактеризован данными расположенной там метеорологической станции (см. ниже). На основании расчета с температурным градиентом, базируясь на данных обоих метеорологических станций, средняя годовая температура здесь может быть принята в 3.4°, причем особо большое значение здесь начинает приобретать фактор снежного покрова. Зимой 1931/1932 г. снежный покров на участке установился в половине ноября и стаял окончательно лишь к 1 июня. Максимальный снежный покров, имевший место в феврале, здесь зарегистрировать не удалось, так как заготовленные с осени четырехметровые рейки были совершенно занесены снегом и потеряны наблюдателем; лишь 10 марта на пробе удалось отметить снежный покров в 452 см.

Почва здесь зимой совершенно не промерзает, поэтому медленно тающий снежный покров в условиях теплых весенних дней не препятствует развитию деревьев, которые начинают зеленеть и развертывать листья до момента снегосхода. Весной 1932 г. почки у бука начали распускаться 22 мая; 27 мая наблюдались уже развернутые листья, хотя и не достигшие еще нормальной величины, снег же на участке окончательно сошел лишь 31 мая.

Это своеобразное явление надснежного развития леса, когда кроны буков одеты нежной дымкой листвы, а под ними лежит сплошной слой снега — может быть наблюдаемо, повидимому, лишь в условиях влажных гор Западного Закавказья. Аналогичных наблюдений для бука в литературе нам встретить не удалось. Лишь Штейп (8) указывает, что ему „приходилось видеть у верхней лесной опушки, в середине мая, зазеленевшие березки с распустившейся наполовину листвой, на покрытых снегом южных склонах, с оттаявшими только у корней шайбами". Однако, несмотря на наличие надснежного развития, вегетационный период у бука здесь сильно укорочен по сравнению с нижеописанными участками и равняется всего лишь 127 дням (см. фиг. 3).

Древостой участка слагает бук с ничтожной примесью *Acer Trautvetteri* Medw. во втором пологе. Сомкнутость крон 0.7. В подлеске рассеяны куртины *Vaccinium arctostaphylos* L., *Azalea pontica* L., *Ribes Biebersteinii* Berl. v. *glabrum* Grossh. и единичные экземпляры лавровишни (*Laurocerasus officinalis* Roem. v. *brachystachys* Medw.).

В травостое аспект дают папоротники, над которыми кое-где возвышаются высокорослые стебли *Aruncus silvestris* Kostel, *Polygonatum verticillatum* All., *Senecio jacquinianus* Rchb., *Valeriana alliariaefolia* Troitzky.

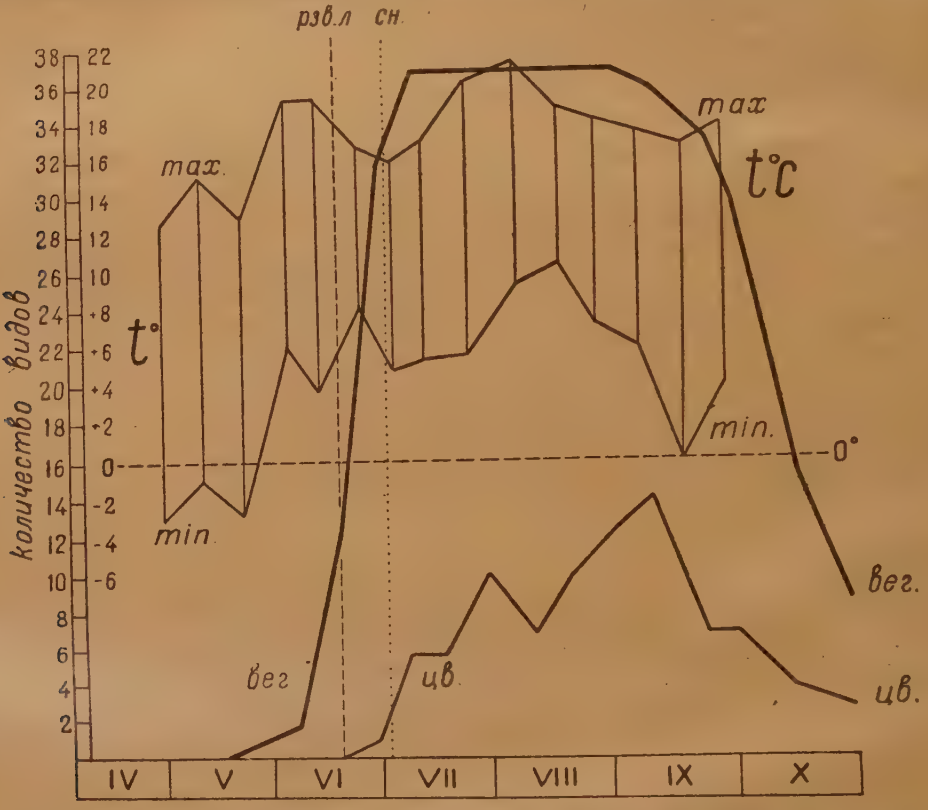
Ниже приводятся данные встречаемости по Раункиэру, полученные с 50-метровых площадок, заложенных 19 VI 1932 г.

Таблица 4

Название растений	*R*	Название растений	*R*
Dentaria bulbifera L.	82	*Sedum stoloniferum* Gmel.	4
Festuca drymeia M. et K.	66	*Senecio jacquinianus* Rchb.	4
Athyrium filix femina Roth.	58	*Myosotis* sp.	4
Oxalis acetosella L.	58	*Lathrea squamaria* L.	2
Asperula odorata L.	52	*Impatiens noli tangere* L.	2
Paris incompleta M. B.	50	*Milium effusum* L.	2
Rubus hirtus W. et K.	44	*Potentilla micrantha* Ramond.	2
Dryopteris filix mas Schott.	38	*Euphorbia macroceras* Fisch. et Mey.	2
Polygonatum polyanthemum Desr.	26	*Orobus aureus* Stev.	2
Calamintha grandiflora Moench.	24	*Viola silvestris* Rchb.	2
Valeriana alliariaefolia Troitzky	12	*Solidago virga aurea* L.	2
Geranium gracile Ledeb.	12	*Salvia glutinosa* L.	2
Ranunculus ampellophyllus Som. et Lev.	6		
Aruncus silvestris Kostel.	6	Всходы	
Mulgedium cacaliaefolium Boiss.	6	*Fagus orientalis* Lipsky (общее число)	5

Из числа видов, не учтенных методом Раункиэра следует отметить: **sp.** *Epilobium montanum* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Polygonatum multiflorum* All. v. *macrophyllum* Alb., *Polygonatum verticillatum* All., *Mulgedium abietinum* Boiss. et Bal., *Stellaria nemorum* L.; **sol.** *Geranium Robertianum* L., *Senecio platyphyllus* D. C., *Sanicula europaea* L., *Carex silvatica* Huds., *Dryopteris phegopteris* C. Chr.; **un.** *Tamus communis* L., *Actaea spicata* L.

Ассоциации группы Fagetum filicosum являются характерными для верхней полосы букового леса на высоте 1600—1800 м и в дальнейшем переходят в ассоциации субальпийского букового леса. Распространен он и в горах Западной Европы. Rübel (28) включает Fagetum filicosum в число десяти основных ассоциаций, устанавливаемых им для буковых лесов Европы и отмечает, что он приурочен к влажным возвышенным местам, богатым туманами. Markgraf (29) дает описание буковых лесов с господством папоротников (Farn-Buchenwald) из Шварцвальда, указывая, что этот тип сравнительно



Фиг. 4. Сопоставление кривых вегетации и цветения Fagetum subalpinum с ходом максимальных и минимальных температур. Пунктир: рзв. л. — момент развертывания листьев у бука (стадия плоских листьев), сн. — момент снегосхода.

редок и приурочен к верхней границе бука. В средней горной полосе клочки этой ассоциации встречаются иногда у выхода ключей. Если сравнить приводимые Markgraf'ом списки с видовым составом нашего участка, выявляется значительное число общих видов: *Dryopteris filix mas* Schott., *Dryopteris phegopteris* C. Chr., *Salvia glutinosa* L., *Actaea spicata* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Oxalis acetosella* L., *Geranium Robertianum* L., *Stellaria nemorum* L., *Viola silvestris* Rchb., *Polygonatum verticillatum* All. Имеется также ряд географически замещающих видов: вместо *Fagus silvatica* L. — *Fagus orientalis* Lipsky, *Paris quadrifolia* L. — *Paris incompleta* M. B., *Veronica urticifolia* — *Veronica mellisaefolia* Desf., *Acer pseudoplatanus* L. — *Acer Trautvetteri* Medw. Обращает на себя внимание

наличие в западноевропейских условиях надпочвенных мхов, у нас полностью отсутствующих.

Кривая вегетации Fagetum filicosum (см. фиг. 1) по сравнению с кривой предыдущей ассоциации является значительно более сжатой с боков, что указывает на уменьшение продолжительности вегетационного периода. Еще до момента снегосхода начинается вегетация у некоторых видов (*Fagus orientalis*, *Acer Trautvetteri*, *Laurocerasus officinalis*), после чего кривая круто поднимается вверх, достигая своего апогея в половине июня. Осеннее падение кривой начинается здесь уже в конце августа и происходит особенно интенсивно во второй половине сентября. К началу ноября вегетация летнезеленых видов заканчивается. Кривая цветения в этой ассоциации имеет максимум лишь в июле, уже значительно позже момента установления полного затенения, что резко отличает ее от кривой цветения предыдущего участка, где максимум приходился на весеннюю безлиственную фазу. Можно полагать, что наступление затенения еще до момента снегосхода неблагоприятно отражается на развитии ранее цветущих видов и эфемеров, которые здесь почти полностью выпадают.

Последняя ассоциация из группы Fagetum subalpinum, завершающая высотный экологический ряд, расположена на высоте 1980 м над уровнем моря, в самой верхней части северного склона Ачишхо, в непосредственной близости от метеорологической станции, что позволяет с достаточной полнотой характеризовать ее в климатическом отношении. Метеорологическая станция на Ачишхо существует всего лишь несколько лет, поэтому каких-либо обработанных данных здесь не имеется. В нашем распоряжении имелись лишь материалы за 1931/1932 г., предоставленные нам наблюдателями станции с любезного разрешения заведывающего метеорологической сетью Северного Кавказа т. В. Станьковского. Ниже приводится ход максимальной и минимальной температуры на Ачишхо по декадам в соответствии с фенологическими данными (фиг. 4), а также средние месячные температуры и количество осадков на Ачишхо и в Красной Поляне за зиму 1931/1932 г. и вегетационный период 1932 г.

Таблица 5

Средняя температура	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Средняя годовая
Ачишхо 1980 м .	5.9	—1.5	—7.3	—8.5	—9.5	—1.1	1.0	7.2	11.2	10.5	12.8	9.7	2.5
Красная Поляна 500 м	10.7	4.7	1.7	—6.2	—2.4	3.2	8.0	14.3	18.2	17.7	19.5	15.9	8.7
Осадки													
Ачишхо 1980 м .	205	104	247	179	182	215	228	197	142	203	161	152	2215
Красная Поляна 500 м	207	70	166	49	361	65	124	113	88	153	108	84	1588

Меньшее количество осадков на Ачишко в феврале, по сравнению с Красной Поляной, объясняется неточными измерениями выпадающего снега

Снежные бураны на Ачишхо переполняли в период между отметками дождемер, и значительная часть осадков оставалась неучтенной. У метеорологической станции, на лужайке альпийского типа, по данным снегомера, зимой 1930/1931 г. снежный покров достигал 4 м 25 см, а зимой 1931/1932 г. — 6 м 30 см. В конце зимы 1932 г. снежный покров значительно превышал здание метеорологической станции, которое находилось в своеобразной снежной воронке, в результате чего наблюдатели могли выходить наружу для производства отметок только через чердак. На нашем пробном участке снежный покров в это время был еще более мощным и доходил до 8 м 25 см. Столь мощный снежный покров тает весной чрезвычайно долго; в 1932 году он окончательно сошел на участке лишь 3 июля.

Почвенный покров Fagetum subalpinum также относится к категориям буроземов и, видимо, является сильно выщелоченным. 0—3 см: темносерый пышный слой лесной подстилки. Густо пронизан корнями травянистых растений и легко снимается. 4—35 см: желтовато-серый суглинок со слабо выраженной структурой от зернистой до мелко ореховатой. Включения — камни различной величины. 36—70 см: скелетный слой. Почва залегает участками между щебнем. Желтовато-серый, но более светлый суглинок. Корни бука до глубины 45—50 см. Ниже 70 см копка невозможна. Сплошные глыбы материнской породы — авгитовых порфиритов туфогенной свиты средней юры.

Древостой участка крайне своеобразен. Слагающие его буки, особенно в верхней части склона, имеют совершенно лежачий главный ствол с вертикально поднимающимися, при основании саблевидно изогнутыми ветвями. Ствол плотно прижат к земле, до половины засыпан отпадом и неприметен, так что отходящие от него ветви и верхушки с первого взгляда могут быть приняты за самостоятельные стволы (фиг. 5). В нижней части участка деревья постепенно приобретают обычный для субальпийской опушки саблевидный характер, переходя затем в нормальный буковый лес типа Fagetum filicosum. Искривленные буки у верхней границы его распространения описаны различными авторами из различных мест. Поплавская (30) в своих работах о лесах Крымского государственного заповедника описывает кустистые буки, считая, что они являются особой экологической формой роста, вызванной неблагоприятными климатическими условиями, а не пастьбой скота, как предполагалось раньше рядом авторов. Также известны кустарниковые буки в горах Западной Европы. E. Issler (31) указывает, что в Вогезах, на высоте 1200 м, буковые насаждения приобретают уже субальпийский характер, причем верхняя граница отдельных кустарниковых групп бука здесь доходит всего лишь до 1380 м. Верхняя граница леса в Вогезах снижена пастьбой, однако кустарниковая форма бука может вызываться и естественными причинами и, по мнению указанного автора, обусловлена механическим и иссушающим действием ветра. На Кавказе кустарниковые буки отмечались многими исследователями (Альбов, Буш, Гриневецкий, Лесков, Поварницын и др.). А. Лесков (32) считает, что кустарниковый рост бука обусловлен холодными зимними ветрами, иссушающе действующими на его молодые побеги, возвышающиеся над снежным покровом, с чем нельзя согласиться. В наших условиях своеобразные лежачие буки несомненно результат снежных навалов, в чем

мы имели возможность непосредственно убедиться ранней весной. Огромные толщи снега на крутых склонах под влиянием собственной силы тяжести находятся в некотором движении, в результате которого пригибаются стволы

Фиг. 5. Лежачие буки группы Fagetum subalpinum.

и ветви бука и в таком положении погребаются под снегом. В половине мая 1932 г., когда снег на участке достигал 2 м, можно было наблюдать инте-

Фиг. 6. Погребенные под снегом буки выпрямляются в результате его таяния.

ресное явление внезапного выпрямления деревьев и появления их из-под снега в результате протаивания его верхнего слоя, закрывавшего кроны. Развитие листвы у бука здесь начинается еще задолго (за три недели) до снегосхода, причем 30 VI 1932 г. бук цвел, а под деревьями еще лежал снег. Летом участок леса трудно проходим благодаря лежащим и саблевидным стволам со множеством ветвей и зарослям *Rhododendron*'а. В древесном

пологе кроме бука единично встречаются рябина (*Sorbus aucuparia* L.) и *Acer Trautvetteri* Medw. Верхний полог слагают стволы и ветви бука 6—10 м высотой со средним $D = 10.8$ см (5—42), второй полог 4—6 м высоты со средним $D = 6$ см, в третьем же, помимо большого количества вертикально растущих буковых ветвей, располагается подлесок: *Vaccinium arctostaphylos* L., *Azalea pontica* L., *Laurocerasus officinalis* Roem. v. *brachystachys* Medw., *Ilex aquifolium* L. и *Rhododendron* с розовыми цветами, рассматриваемый как помесь *Rhododendron caucasicum* Pall. × *R. ponticum* L. (33). В травяном покрове доминируют папоротники, особенно *Athyrium alpestre* Rylands и *Dryopteris oreopteris* Maxon., благодаря чему мы и называем наш ценоз *Fagus orient.* – *Rhododendron* + *Vaccin. arctostaph.* — *Dryopteris oreopteris* + *Athyrium alrestre*—ассоциация, относя ее однако не к группе ассоциаций Fagetum filicosum, а к особой группе субальпийских буковых лесов—Fageta subalpina, характеризующихся своеобразной формой роста бука. Ниже приводятся данные учета встречаемости по Раункиэру, проведенной 18 VIII 1932 г. на 50-метровых площадках.

Таблица 6

Название растений	*R*	Название растений	*R*
Laurocerasus officinalis Roem. v. *brachystachys* Medw	20	*Vaccinium arctostaphylos* L.	14
Oxalis acetosella L.	68	*Polygonatum polyanthemum* Dietr.	12
Dentaria bulbifera L.	68	*Silene venosa* A. et G.	10
Calamintha grandiflora Moench.	44	*Festuca drymeia* M. et K.	10
Paris incompleta M. B.	44	*Ilex aquifolium* L.	8
Polygonatum verticillatum All.	38	*Vaccinium myrtillus* L.	8
Solidago virga aurea L.	38	*Myosotis* sp.	8
Rubus hirtus W. et K.	34	*Athyrium filix femina* Roth.	6
Athyrium alpestre Rylands	30	*Crepis rumicifolia* Boiss. et Bal.	6
Milium effusum L.	26	*Euphorbia macroceras* Fisch. et Mey.	8
Dryopteris oreopteris Maxon	24	*Valeriana alliariaefolia* Troitzky	4
Drgopteris phegopteris C. Chr.	20	*Stellaria nemorum* L.	4
Senecio platyphyllus D. C.	18	*Cardamine impatiens* L.	4
Ruscus hypophyllum L.	16	*Scrophularia alata* Gilib.	2
Mulgedium abietinum Boiss. et Bal.	16	*Gentiana asclepiadea* L.	2
Rhododendron caucasicum × *ponticum*	14	*Drgopteris filix mas* Schott.	2
Всходы древесных пород (общее число)			
agus orientalis Lipsky	28	*Acer Trautvetteri* Medw.	23

Кроме того встречаются следующие виды, не учтенные методом Раункиэра: sol. *Actaea spicata* L., *Aruncus silvestris* Kostel., *Geranium silvaticum* L. *Carex silvatica* Huds.

Процентное соотношение биологических типов Раункиэра в ассоциации субальпийского букового леса видно из следующей сводной таблицы.

Таблица

Участки и высота над уровнем моря	E	Ph	Ch	H	G
Fagetum laurocerasosum (200 м)	8	44	—	40	8
Fagetum trachystemosum (1000 м)	—	22	6	47	25
Fagetum subalpinum (1980 м)	—	22	14	48	16

По сравнению с Fagetum trachystemosum субальпийский буковый лес характеризуется значительным увеличением хамефитов за счет оскудения геофитами, которым здесь не благоприятствует короткий вегетационный период, мощный снежный покров и затенение, наступающее до момента снегосхода. Последнее обстоятельство объясняет полное отсутствие в субальпийском лесу эфемеров и вообще весенних растений, цветущих обычно в светлую безлистную фазу. Увеличение процента хамефитов с высотой — закономерность, установленная Раункиэром (15), который считает эту жизненную форму наиболее отвечающей условиям арктического и альпийского климата.

Кривая вегетации субальпийского букового леса имеет еще более узкий размах (см. фиг. 1). Вегетация у большинства видов начинается еще до окончательного исчезновения снежного покрова и достигает своего апогея (максимума на кривой) уже через несколько дней после снегосхода, т. е. в начале июля. С первых чисел сентября кривая начинает неуклонно падать, причем, как показывает фиг. 4, это падение (т. е. окончание вегетации у различных видов) связано с метеорологическими условиями — резким падением минимальной температуры, доходящей до нуля. Во второй половине сентября субальпийский буковый лес раскрашивается осенними тонами, тогда как Fagetum trachystemosum имеет в это время еще летний аспект. Максимум кривой цветения наступает в Fagetum subalpinum чрезвычайно поздно — в начале сентября, всего лишь за неделю до начала осеннего отмирания большинства видов. Следствием этого является невызревание плодов у некоторых видов, как это имело место летом 1932 г. у *Rubus hirtus, Ilex aquifolium* и *Polygonatum verticillatum. Laurocerasus officinalis* и *Carex silvatica* на участке встречаются только в вегетативном состоянии, а такие виды, как *Dentaria bulbifera* и *Aruncus silvestris*, цветут, но плодов не дают и размножаются лишь вегетативно. На ряду с этим имеется значительное число видов, полностью проходящих свой цикл развития, несмотря на укороченный вегетационный период. Примером в этом отношении может служить в первую очередь бук, который имеет здесь вегетационный период в 120 дней, тогда как на высоте 1000 м в Fagetum trachystemosum он равен 170 дням, а на побережье в Хосте — 203 дням (см. фиг. 3). Отметим, что по данным Lammermayer'a (34) продолжительность вегетационного периода бука в Германии равняется 171 дню, а на острове Мадере, на южной границе его распространения — 216 дням. Получающаяся здесь разница в полтора месяца обусловлена зна-

чительной удаленностью указанных пунктов в северо-южном направлении, в условиях же гор она наблюдается при подъеме в гору всего лишь на 800 м над уровнем моря.

В связи с этим возникает вопрос, что дает возможность высокогорному буку в условиях сурового субальпийского климата развиваться столь быстрыми темпами. Повидимому единственным фактором, в отношении которого бук на вершине Ачишхо имеет ряд преимуществ по сравнению с буком средней и нижней горной полосы — это фактор света. „Горное солнце, пишет Л. А. Иванов (35), значительно интенсивнее равнинного, но не столько во время вегетации, сколько во время покоя и в начале развития растительности". На возвышенных местах увеличивается и рассеянная радиация, которая растет параллельно с увеличением облачности. Изменяется также самый характер солнечных лучей. По данным Л. А. Иванова (36) область распространения буковых лесов в Крыму, расположенная на высоте от 500 до 1300 м, должна получать фотографических лучей значительно больше, чем на уровне моря. Субальпийский бук на вершине Ачишхо имеет также более продолжительный рабочий день по сравнению с буком, растущим в долине в условиях Красной Поляны. Для выяснения этого обстоятельства мы воспользовались показаниями гелиографов соответствующих метеорологических станций и высчитали среднюю продолжительность солнечного дня за каждый месяц, выбрав для этой цели в пределах каждой декады один или два дня, когда восход и заход солнца происходил при ясном небе, и, следовательно, показания гелиографов были сравнимы. В условиях Кавказа, где быстро темнеет, ассимиляция растений практически прекращается с заходом солнца, так же как и начинается с его восходом, а потому продолжительность солнечного дня может быть условно принята за продолжительность рабочего дня растения. Естественно, что на вершине горы, где мы имеем широкие горизонты, этот рабочий день должен быть более продолжителен, чем на склонах глубоких долин и, в частности, в Красной Поляне, где солнце позже появляется и раньше уходит. Иллюстрацией вышесказанного может служить следующая таблица.

Таблица 8

Средняя продолжительность рабочего дня растения по месяцам на горе и в долине (в часах)

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Ачишхо (1980 м)	12.2	13.2	14.3	14.3	13.5	10.2
Красная Поляна (500 м)	10.2	10.4	11.2	12.3	10.3	9.6

Следует отметить, что на Ачишхо мы имеем обилие туманов, что, однако, вряд ли может иметь отрицательное значение в отношении ассимиляции бука, так как, согласно исследованиям Л. А. Иванова (37), интенсивность последней у теневыносливых пород на рассеянном свету даже более значительна, чем на прямом солнечном. Тем не менее мы не считаем возможным объяснить

ускоренные темпы развития субальпийского бука одними лишь более благоприятными условиями освещения. Повидимому, мы имеем здесь особый экотип.

„Кустарниковая форма кавказского бука" пишет Е. Н. Синская (19), „это, повидимому, экада, т. е. модификационное изменение, помогающее растению приспособляться к данной совокупности условий. Постепенное изменение габитуса бука, начинающееся еще под пихтой, говорит за то, что это приспособление создавалось в стадии экады — изменений, еще незакрепленных наследственностью. Но очень возможно, что наследственные изменения уже имеются и формирование экотипа уже происходит, — на это наводят особый характер и мелкость листьев у горного бука, в изменчивости которых, по мере поднятия бука вверх, как будто не всегда имеется строгая постепенность".

Вполне возможно, что своеобразие экотипа высокогорного бука выявляется как раз по линии ритма развития, в пользу чего говорят результаты некоторых наших опытов, имеющих, правда, еще предварительный характер. Зимой 1933/1934 г., по моей просьбе, наблюдателем лесной опытной станции КГЗ в Красной Поляне, Е. А. Кристынюк, срезались в определенный день с различных стационарных проб ветки бука, *Azalea pontica* и *Vaccinium arctostaphylos* и пересылались в специальной упаковке в Москву, где они ставились мною для распускания в банках с водой в оранжереях Ботанического сада. В результате этих опытов выяснилось, что ветки одних и тех же видов, срезанные одновременно с различных высот, начинают распускаться в различные сроки в силу различной продолжительности у них органического периода покоя. Наиболее длительным органическим периодом покоя обладает субальпийский бук, более короток он у буков с высоты 1000 м (Fagetum trachystemosum) и еще более укорочен он на высоте 750 м над уровнем моря на южном склоне г. Аибги в колхидском каштаннике (стационарная проба № 3 ЛОС). Так, напр., ветки бука, срезанные 20 III 1934 г. и поставленные в Москве в воду 28 III, развивались в следующей последовательности:

Таблица 9

Фенологические стадии	Южный скл. Аибги 750 м	Ачишхо 1000 м	Ачишхо 1980 м над уровн. моря
Стадия развертывания почек	13 IV	18 IV	28 IV
Стадия первых плоских листьев	20 IV	25 IV	3 V

Таким образом субальпийский бук в условиях оранжереи запаздывает в своем развитии по сравнению с буком средне-горной полосы на две недели.

Аналогичные результаты получаются и с ветками *Azalea pontica* и *Vaccinium arctostaphylos*. Ветки азалии, срезанные 30 I 1934 г. и поставленные в воду 11 II, распустились в следующие сроки (стадия развертывания цветочных почек): ветки с высоты 750 м (каштанник на Аибге)—20 II 1934 г., ветки с высоты 1980 м (субальпийский буковый лес на Ачишхо)—14 III.

Наши исследования ритма развития растений с различных высот еще не закончены и проводятся в настоящее время как с ветками, так и травя-

нистыми многолетниками, в лаборатории экологии и географии растений Ботанического сада МГУ, однако уже и сейчас можно полагать, что своеобразие условий местообитания на разных высотах, выражающееся в продолжительности периода вегетации и зимнего покоя, кладет определенный отпечаток на конституционные признаки, к числу которых следует отнести продолжительность органического периода покоя. Дальнейшие, более углубленные исследования в этом направлении прольют свет на этот интересный вопрос.

Ботанический сад НИИБ МГУ
Москва, 15 апреля 1935 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбов, Н. Очерк растительности Колхиды. Землеведение, 1896, кн. 1.
2. Поплавская, Г. И. О некоторых взаимно-замещающих буковых ассоциациях в Крыму. Сборник „Очерки по фитосоциологии и фитогеографии", 1929.
3. Поварницын, В. А. Типы буковых лесов Джалабетского лесного массива. Производительные силы Юго-Осетии, Л., 1931.
4. Кузнецов, Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. Акад. Наук, XXIV, № 1, 1909.
5. Коржинский, С. И. Растительность России. Словарь Брокгауза и Ефрона, т. XXVII А. 1899.
6. Podpêra, I. Versuch einer eriontologischen Gliederung des europäischen Waldes. Festschrift C. Schröter, 1925.
7. Гриневецкий. Результаты двух ботанических путешествий на Кавказ в 1900—1901 гг. Юрьев, 1903.
8. Штейн, В. Материалы по флоре Сочинского района. Труды станций НКЗ, Сочинская сел.-хоз. и садов. опытн. станция, 1926, вып. VI.
9. Соколов, С. Я. Общий естественноисторический и лесоводственный очерк Сочинского района. Труды и исследования по лесн. хоз. и лесн. промышленности, вып. XIV, Л., 1931, Труды Кавказской экспедиции.
10. Петропавловский, В. Н. Условия сельского водоснабжения в Сочинском Черноморье. Постоянное бюро Всесоюзных водопроводных и санитарно-технических съездов при НКТ ВСНХ, вып. 6, М., 1927.
11. Шульга, И. А. Типы почвообразования на черноморском побережье Кавказа. Труды Кубано-черноморского научно-исследовательского института, вып. 44, Краснодар, 1926.
12. Фигуровский, И. В. Деление Кавказа на физико-географические провинции. Изв. Кавказского отд. РГО, 1916, т. XXIV, вып. 2.
13. ——— Опыт исследования климатов Кавказа, т. I, 1912.
14. Селянинов, Г. Климатическая характеристика зимнего вегетационого периода. Тр. Сочинской сел.-хоз. опытной станции, вып. 3, т. VII, 1927.
15. Raunkiaer. Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Beihefte zum Botanisch. Centralbl., Bd. XXVII, 2 A. H. 1.
16. Du Rietz, E. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handbuch der biologischen Arbeitersmethoden, Abt. XI, Teil. 2, 1930.
17. Lindquist. The Beech Forests of Sweden. Die Buchenwälder Europas. Veröff. des Geobot. Inst. Rübel in Zürich, Heft 8, 1932.
18. Gams, H. Prinzipenfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, LVII, 1918.
19. Синская, Е. Основные черты эволюции лесной растительности на Кавказе. Ботанический журнал СССР, 1923, № 5—6.
20. Кожевников, А. В. О перезимовке и ритме развития весенних растений липового леса. Бюлл. Московского о-ва испытателей природы, т. X, 1931.

21. Рейнгард, А. Следы ледникового периода в долине реки Мзымты и в окрестностях перевала Псеашхо в западном Кавказе. Труды о-ва испыт. природы при Харьковском ун-те 1913.
22. Асосков, А. И. Почвы лесов, лесоводственные свойства и культуры некоторых древесных пород Сочинского района. Труды и исслед. по лесному хозяйству и лесной промышленности, вып. XIV, 1931, Труды Кавказской экспедиции.
23. Селяников, Г. Климат Красной Поляны. Сочи, 1922.
24. Прасолов, Л. и Соколов, Н. Почвенно-географический очерк Юго-Осетии. Сборник „Производительные силы Юго-Осетии", Л., 1931.
25. Büsgen, M. Cupuliferae in Kirchner, Loew und Schröter's Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Bd. II, 1 Abt., Lief. 12, Bog. 1—6, 1911.
26. Соколов, С. Я. Леса Крыма и Кавказа и породы их образующие. Дендрология В. Н. Сукачева. Гослестехиздат, 1931.
27. Кожевников, А. В. К фитосоциологической характеристике 38 кв. Пог.-Лосиного Острова. Труды по лесному опытному делу, вып. IV, 1929.
28. Rübel, E. Zusammenfassende Schlussbetrachtung über die Buchenwälder Europas. Veröff. des Geobot. Inst. Rübel in Zürich, Heft 8, 1932
29. Markgraf, F. Der deutsche Buchenwald. „Die Buchenwälder Europas", 1932.
30. Поплавская, Г. И. Материалы по изучению растительности Крымского гос. заповедника, М., 1925 (Труды по изучению заповедников).
31. Isslar, E. Die Buchenwälder der Hochvogesen. „Die Buchenwälder Europas", 1932.
32. Лесков, А. И. Верхний предел лесов в горах Западного Кавказа (Ботанический журнал СССР, т. 17, № 2, 1932).
33. Кузнецов, Буш, Фомин—Flora caucasica critica, ч. IV, вып. 1.
34. Lammermayer, L. Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tärtiar. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beihefte, Bd. XXIV, 1923.
35. Иванов, Л. А. Солнечная радиация как экологический фактор. Труды по прикладной ботанике, т. XVIII, 1927—1928, вып. 4.
36. ——— Световые условия роста буковых насаждений в Крыму по наблюдениям в Крымском Госзаповеднике. Изв. Ленингр. лесного инст., вып. XXIV, 1927.
37. ——— О работе ассимиляционного аппарата древесных пород. Ботанический журнал СССР, т. 17, 1932, № 1.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

О ПОЛОЖЕНИИ НЕКОТОРЫХ РОДОВ В ПОДТРИБЕ CENTAUREINAE

Как известно, Hoffmann в системе семейства сложноцветных (Engler und Prantl. Die Pflanzenfam., IV, 5, 1894) объединил под именем *Centaurea* многочисленные роды, часто генетически весьма далекие, причем это объединение не было связано точными, общими морфологическими признаками. Естественно, что это привело к потере родом *Centaurea* ясной систематической очерченности и явилось большим шагом назад в развитии системы этого семейства. В отношении проработки системы *Centaureinae* особо мы должны выделить труд Boissier (Fl. or. III, 1875), характеристика родов в котором отличается особой рельефностью и продуманностью. Можно выразить только сожаление, что Hoffmann не сумел воспользоваться намеченными Boissier установками и провести эту работу для всей подтрибы *Centaureinae*. Я говорю не сумел воспользоваться, потому что он не смог, очевидно, разобраться в большом количестве накопленных фактов, так как никакой идейной установки в очерчивании родовых рамок у этого автора не чувствуется. Если бы мы поставили перед собой вопрос, что представляет собою род *Centaurea* с точки зрения Hoffmann'a, то вряд ли сумели бы дать на него хоть сколько-нибудь удовлетворительный ответ. В самом деле, на каких общих морфологических признаках могут быть объединены роды *Acroptilon, Leuzea, Rhaponticum, Oligochaeta* и многие другие вместе с родом *Centaurea*, памятуя, что все перечисленные роды обладают исключительно трубчатыми, обоеполыми цветами, особым, чем у *Centaurea*, типом летучек, а у *Acroptilon* даже основной площадкой прикрепления семянки, т. е. признаком несвойственным совсем всей этой подтрибе. Поводом для этого объединения послужило Hoffmann'у присутствие различного рода придатков на листочках обертки, большей частью в комбинации с косым рубчиком семянки.

Этот формальный подход совершенно затемнил понимание истинных филогенетических связей в подтрибе *Centaureinae* и затормозил в исторической перспективе и дальнейшее развитие всей системы сложноцветных, по крайней мере в разрезе интересующей нас группы. Стоит перелистать большинство флористических сводок различных стран, чтобы убедиться в повторении без всякой критической ревизии системы Hoffmann'a. Поэтому отрадно видеть перемену этих настроений во флоре Кавказа, где А. А. Гроссгейм последовательно проводит точку зрения Boissier.

Исходя отсюда, перед систематиками стоит серьезный вопрос о пересмотре всей системы родов в пределах трибы *Cynareae*, так как такими же погрешностями страдает понимание Hoffmann'ом и ряда других крупных родов, особенно *Cirsium, Carduus, Saussurea*. Но все же в гораздо худшем положении обстоит дело с системой внутри подтрибы *Centaureinae*, требующей коренной ревизии.

На страницах этой заметки мне хочется пока коснуться только некоторых родов, положение которых внутри рода *Centaurea* особенно нетерпимо.

Но прежде всего еще раз вслед за Boissier подчеркнем как мы должны понимать рамки рода *Centaurea*. Характерными и постоянными признаками этого рода являются: краевые цветы в корзинке бесполые с воронковидным венчиком, остальные трубчатые, обоеполые и плодущие; ветви рыльца свободные до самого воротничка щетинок и расходящиеся; летучка всегда двойная, наружная из неравных пленок или реже щетинок, вначале черепичато перекрывающих друг друга и значительно укороченных, не опадающая и не спаянная в кольцо и внутренняя большей частью из немногочисленных, значительно более коротких, редко почти равных наружной, пленок или щетинок, редко летучка почти совсем не развита; семянка с резко косым рубчиком, наверху со срезанной площадкой и острым краем. В эту основную характеристику Boissier нами внесен, как видно из изложенного, ряд уточнений. Таковы главные признаки этого рода, свойственные каждому виду без исключения. Что же касается придатков листочков обертки, то они хотя и характерны, но строго не обязательны и в отдельных случаях могут отсутствовать.

Если с таким пониманием подойдем, напр., к роду *Acroptilon*, включенному Hoffmann'ом в род *Centaurea*, то увидим, что ни по одному пункту он не может оставаться в пределах последнего рода, так как все цветы в корзинке у него трубчатые и обоеполые, ветви рыльца короткие, значительно короче всей длины рыльца, летучка легко распадающаяся на отдельные щетинки, семянка с закругленной верхушкой и прямой площадкой прикрепления. Мало того, эти признаки противоречат положению его даже во всей подтрибе *Centaureinae*. Это особо разительный пример формального подхода в данной системе. Но есть и другие примеры такого сильного несоответствия, ложность положения которых в системе рода *Centaurea* в значительной части объяснялась малой изученностью родов из-за недостатка в то время достаточного фактического материала. Я имею в данном случае в виду род *Microlonchus* Cass. в понимании Boissier. Последний автор включил в него четыре разных рода: 1) собственно род *Microlonchus* Cass. с двумя видами *M. salmanticus* (L) DC. и *M. Duriaei* Spach., род *Oligochaeta*. C. Koch. с двумя видами *O. divaricata* C. Koch. и *O. minima* (Boiss.) Iljin, в этом году описанный мною род *Schischkinia* Iljin с одним видом *Sch. albispina* (Bge.) Iljin и, наконец, последний вид, включенный Boissier в род *Microlonchus*, — *M. divaricatus* DC. относится по всей вероятности скорее всего к роду *Tricholeris* DC. — *T. divaricata* (DC.) Iljin.

Как показывает диагноз рода, данный Boissier (краевые цветы бесполые, 5—6-надрезные; листочки обертки кожистые; цветоложе пленчато-щетинистое; пыльники внизу с короткими придатками; рыльца нитевидно-линейные; семянки голые, часто штриховатые и поперечно-морщинистые, с боковым, вогнутым рубчиком, редко почти основным; летучка остающаяся, наружная из все увеличивающихся пленок, внутренняя из одной пленки, превышающей наружную, редко внутренняя из четырех-пяти длинных пленок), этот автор старался примирить различные по своей систематической ценности виды. Прежде всего это относится к *Microlonchus divaricatus* DC., который имеет основной рубчик семянки и 4—5 пленок внутреннего ряда летучки,

а, кроме того, у него нет краевых, бесполых цветов. По всем оговоркам автора видно, что он присоединил его к этому роду с большой натяжкой. Все остальные виды, отнесенные Boissier к роду *Microlonchus*, имеют, как общий признак, только одну щетинку внутреннего круга летучки, но общность их ограничивается только этим одним признаком. Кроме того, и по своей внешности все эти остальные три группы видов резко различны. Собственно род *Microlonchus* DC., к которому относятся виды *M. salmanticus* (L.) DC. и *M. Duriaei* Spach., является западно-средиземноморским родом и стоит ближе к роду *Centaurea*, чем остальные выделяемые роды *Oligochaeta* C. Koch. и *Schischkinia* Iljin. Это сравнительно высокие растения с кожистыми листочками обертки, выдающимися бесполыми, воронковидными, краевыми цветами, но, в противовес васильков, несущими внутри рудименты тычинок в виде белых, местами спаянных щетинок, рыльцем сильно выдающимся, но не разделенным на ветви до основания, семянками с продольными валиками и поперечными морщинками, а также глубоко выемчатым, очерченным резким валиком, рубчиком.

Из двух остальных родов чрезвычайно оригинален род *Schischkinia* Iljin с одним видом *Sch. albispina* (Bge.) Iljin, встречающимся в Средней Азии, и упоминаемым Boissier под именем *Microlonchus albispina* Bge. Прежде всего, в отличие от всех известных видов подтрибы *Centaureinae*, он выделяется сотовидно-ямчатым цветоложем, перегородки которого несут тонкие и короткие реснички; затем, другими характерными его признаками являются незаметные, нитевидные, четырех- пятираздельные, бесполые, краевые цветы, несущие недоразвитую, сидящую на ножке, поперечно-морщинистую, щуплую семянку, лишенную летучки; остальные цветы обоеполые, трубчатые, с хорошо развитой летучкой и гладкой семянкой, снабженной глубоко-щелевидным рубчиком, несущим на своем днище продольную перегородку; своеобразно и строение рыльца, схожего с таковым же рода *Carduus*, т. е. почти не разделенного, только едва двулопастного. Таким образом, этот оригинальнейший монотипный род, характерный для останцов пустынь Средней Азии, намечает как по форме своего рыльца, так и цветоложа, связи с подтрибой *Carduinae*.

Наконец, последний род, числящийся у Boissier в пределах рода *Microlonchus*—род *Oligochaeta* C. Koch. с двумя видами, *O. divaricata* C. Koch. и *O. minima* (Boiss.) Iljin, отличается всеми цветами в корзинке трубчатыми, обоеполыми или, возможно вследствие недоразвития пыльцы, функционирующими как женские, но всегда плодущими, рыльцем мало или совсем не выдающимся, схожим по строению с таковым же рода *Centaurea*, гладкими семянками с точечным рубчиком, с развитой, трудно опадающей летучкой из очень тонких щетинок. Краевые семянки у первого, закавказского вида отличаются, во-первых, поперечной морщинистостью, во-вторых, очень легко опадающей летучкою (см. фиг. 1); у пустынного иранско-туранского — *O. minima* (Boissier) Iljin семянки все одинаково построены.

Мы привели здесь только один из случаев, являющийся наиболее слабым местом в работе Boissier, пример, который ни в коем случае, конечно, не порочит всю систему его *Centaureinae* в целом, являющуюся примером

идейно продуманного и последовательного научного анализа. Другое дело — в обработке Hoffmann'a, подошедшего к своей задаче сугубо формально и затормозившего течение систематической мысли почти на целое полстолетие. Мы выше уже указывали на примеры такого формального подхода, можно было бы указать их еще целый ряд не только в пределах трибы

Фиг. 1. *Oligochaeta divaricata* C. Koch. Общий вид растения, цветок (слева), семянка центральных цветов (слева), семянка краевых цветов (справа), корзинка и щетинка летучки (справа).

Cynareae, но и в других трибах. Поэтому вопрос о пересмотре родовых систем внутри триб, а может быть и всей системы сложноцветных, не подвергавшейся коренной ревизии со времени ее основателя Cassini, требует серьезной переоценки в свете большого количества накопившихся за это время фактов.

М. М. Ильин

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ HIBISCUS TRIONUM L.

Hibiscus trionum L. (из сем. мальвовых) является однолетним сорным растением, распространенным везде по сорным местам, у дорог, на юге СССР. Одни ученые (проф. Кернер) называют это растение карассом, другие (проф. Талиев) гибиском тройным. Hegi указывает, что это растение было найдено в неолитической стоянке в Кроации. Родина его

лежит в восточной части Средиземноморской области. Наблюдалось оно в Моравии. Принадлежит к старым садовым культурам и уже в 1600 г. Швейнфельдом под именем *Malva hortensis* было перенесено в Силезию. Около 100 лет назад в Германии это растение стало применяться в качестве рабаточного. Здесь оно достигает до 60—80 см высоты; посев производится в конце марта, в начале апреля. Цветение продолжается непрерывно до осени.

Производя наблюдения и исследования на коллекционно-опытном питомнике Каменец-Подольского института технических культур в 1931 г., мы заинтересовались указанным растением. Нам бросилось в глаза мощное развитие кустов гибиска (сильно разросшихся в ширину), диаметр которых достигал до 50—60 см при высоте 30—40 см. Ветвей было много и они, радиально расходясь от центра (корня), почти стлались по земле или шли на небольшом расстоянии от поверхности земли, верхушкой загибаясь кверху. Обилие ветвей, сильную облиственность и вообще мощность куста мы склонны объяснять тем обстоятельством, что растений на делянке было очень немного и они, пользуясь максимальной площадью питания, имели возможность так пышно и свободно вегетировать. Второе, что бросалось в глаза в продолжение всего лета — это обильное цветение и обильное же плодоношение. Цветы его, сменяя друг друга, держались на растении все лето, до конца вегетационного периода растения. Куст пестрел цветами. (Цветы его принадлежат к типу эфемерных. Раскрываются они утром часов в 8—9 и закрываются к 12 час., на что указывает и проф. Кернер).

В отношении продуцирования семян гибискус превзошел все ожидания. Созревающие семена с одних и тех же кустов мы собираем много раз за лето. Такая колоссальная плодовитость *Hibiscus trionum* не могла не задержать нашего внимания на этом растении и мы в следующем 1932 г. решили проследить за ним детальнее. С этой целью мы достали один образец семян *Hibiscus trionum* L. из Каменец-Подольского ботанического сада (от проф. Н. Т. Гаморака), урожая 1931 г., а другой — из Heidelberg'a (Германия), высланный нам в обмен еще в 1928 г. Посев их был произведен на участке новых культур 5 мая одновременно для обоих образцов. Делянки указанных образцов были расположены рядом.

По сравнению с прошлогодними растениями, в этом году мы имели уже совсем иной габитус их. Будучи посеяны густо друг возле друга, они тянулись уже кверху, не распластываясь в ширину, как замечалось в прошлом году. Очевидно, густота посева должна сильно отражаться как на развитии куста, так и, в конечном счете, на урожае семян.

На протяжении всего вегетационного периода этого растения нами были произведены фенологические и другие наблюдения, а кроме того получены некоторые биометрические данные, что и сведено в таблицу 1.

Из приведенной таблицы видно, что фазы развития образцов из Каменец-Подольска и Heidelberg'a совершенно аналогичны. Они полностью совпадают по всем признакам, если не считать, что образец из Каменец-Подольска несколько дольше плодоносил. Развитие в высоту как при цветении, так и при созревании, отмечено также одинаковыми показателями. Ко времени

Таблица 1

Фазы развития	Образец из Heidelberg'a	Образец из Каменец-Подольского ботанического сада
Время посева	5/V	5/V
Начало ветвления	7/VI	—
Появление бутонов	20/VI	19/VI
Начало цветения	23/VI	22/VI
„ созревания	19/VII	19/VII
Массовое созревание	28/VII	28/VII
Время уборки (первой)	21/VII	21/VII
Высота при цветении	(7/VII) 34 см	(7/VII) 34 см
Высота в конце вегетации	(14/VII) 56 см	(14/III) 56 см

цветения растение достигает до 75% своего предельного роста в высоту (конец вегетации), т. е. во время цветения 34 см, к концу вегетации 56 см. От посева до начала цветения проходит 1.5 месяца. От начала цветения до начала созревания около месяца. Вегетационный период (от посева до начала созревания) равен 2.5 месяцам. Наши опыты посева этого растения под зиму показали следующее: семена, высеянные поздней осенью, прекрасно перезимовали и весной дали вполне удовлетворительные всходы. Единственным недостатком этого растения в культуре может явиться только растянутость созревания.

Собрав в несколько приемов урожай семян гибиска, мы произвели испытание их в отношении содержания жирного масла. Анализ был произведен во второй половине февраля месяца по Сокслету в лаборатории Каменец-Подольского института технических культур. Результаты произведенного анализа помещаются ниже (табл. 2).

Таблица 2

Определение „сырого" жира в семенах *Hibiscus trionum* L.

	% жира		
	Проба а	Проба б	Среднее
1) *Hibiscus trionum* (сб. 21 VII 1932 г. из Каменец-Подольска)	23.90	23.71	23.80
2) *Hibiscus trionum* (сб. 21 VII 1932 г. из Heidelberg'a)	21.7	21.8	21.75

В развитии различных образцов растений, как мы отметили выше, никакой разницы не замечалось, что же касается количественного содержания масла, то здесь обнаружилось некоторое расхождение. *Hibiscus trionum* из Каменец-Подольска дал на 2% больше жира, т. е. 23.80% по сравнению с гибискусом из Heidelberg'a, который содержал только 21.75%. Очевидно,

здесь сказалось происхождение образцов, а быть может некоторую роль сыграла и различная продолжительность хранения семян (семена из Heidelberg'a высевались на 4-й год после сбора, а семена из Каменец-Подольска на следующий год).

Касаясь количественного содержания масла вообще, надо сказать, что указанный в анализе процент его довольно значителен, чтобы на нем остановить наше внимание. Если близкие к *Hibiscus trionum* растения, как *Hibiscus cannabinus* — кенаф или *Abutilon avicennae* — канатник, содержат масла в среднем 17—19% и об использовании их уже начинают говорить, то *Hibiscus trionum*, как содержащий больший процент масла, имеет, как будто, все данные на это и на ряду с указанными растениями должен явиться новым источником растительного масличного сырья.

Масло его, по всей вероятности, может быть использовано для гидрогенизации, мыловарения, а быть может и для пищевых целей, подобно маслу кенафа и канатника.

Д. Я. Вакулин

ВЛИЯНИЕ ЗАПАСНОГО КРАХМАЛА СЕМЕНИ НА ПРИРОСТ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В НАЧАЛЬНЫЕ ФАЗЫ РОСТА

Известно, какое большое значение для растения имеет количество запасных веществ, отложенных материнским растением в семядолях или в эндосперме семени: из крупных, полновесных семян развиваются более мощные растения, чем из семян мелких и щуплых. Интересен вопрос, какие запасные вещества семени влияют на рост молодых растений: играет ли роль общий недостаток запасных веществ в мелких семенах, или же здесь сказывается влияние некоторых веществ, находящихся в минимуме. В науке имеется достаточно данных о том, какие видоизменения претерпевают запасные вещества при прорастании семени. В частности, точно известно, что в проростках количество азота и золы остается таким же, каким оно было в зерне, потеря же сухого вещества относится исключительно за счет углеводов (и отчасти жиров), которые расходуются на дыхание и частично используются на новообразования, в том числе и на построение клетчатки. Однако, это не дает еще ответа на поставленный выше вопрос о причинах отставания в росте растений, развившихся из мелких семян, по сравнению с растениями из семян крупных.

Для решения этого вопроса нами был заложен опыт с озимой пшеницей сорта *Milturum* 040. Зерна пшеницы были разделены на три фракции: зерна из 4 верхних колосков колоса, зерна из 6 нижних колосков и зерна из остальной средней части колоса. Вес 1000 зерен для этих трех фракций зерна оказался следующий: 1) верхние—21.53 г, 2) средние—27.60 г, 3) нижние—23.66 г.

Химический анализ зерна дал следующие результаты (см. табл. 1).

Таблица 1

Наименование фракций зерна	Состав зерна в %			
	Азот	Жир	Крахмал	Зола
Зерна из верхней части колоса	3.43	2.2	53.08	2.76
Зерна из средней части колоса	2.66	1.7	60.77	1.88
Зерна из нижней части колоса	3.16	2.0	56.17	2.38

Если же химический состав зерна выразить в абсолютных величинах, то картина химсостава зерна трех указанных фракций меняется следующим образом (см. табл. 2).

Таблица 2

Наименование фракций зерна	Средний вес одного зерна в мг	Состав зерна в мг			
		Азот	Жир	Крахмал	Зола
Зерна из верхней части колоса	21.53	0.7384	0.4736	11.42	0.5942
Зерна из средней части колоса	27.60	0.7341	0.4692	16.77	0.5188
Зерна из нижней части колоса	23.66	0.7376	0.4732	13.26	0.5631

Таким образом мы видим, что по абсолютным величинам химический состав перечисленных трех фракций зерна разнится между собою только в части крахмала и очень незначительно золы. Можно полагать, что различная интенсивность в росте растений, развившихся из крупных и мелких семян, обусловливается различным содержанием крахмала в этих семенах (а может быть и золы), причем азот в данном случае роли не играет, так как его и в крупных и в мелких зернах пшеницы содержится в абсолютных величинах одинаковое количество.

Для изучения влияния запасного крахмала семени на прирост сухого вещества растения был поставлен опыт в водных культурах. При водных культурах влияние разницы в содержании золы в зернах, можно полагать, сглаживается, так как сотые доли миллиграмма золы на 1000 куб. см воды не в состоянии в заметной степени изменить концентрацию раствора и его химический состав и создать ощутимые, какие то особые условия в зольном питании растений. Опыт велся с тем же сортом озимой пшеницы *Milturum* 040, урожая того же 1932 г. Питательный раствор составлялся по рецепту Кнопа. В сосудах испытывались растения из зерен верхней, средней и нижней части колоса. Проращивание семян было начато 21 X, закончен опыт с водными культурами был 17 XI. Таким образом продолжительность опыта была 28 дней.

Пониженную энергию прорастания зерен из нижней части колоса, по всей вероятности, следует отнести за счет тормозящего действия света, так в прорастании отстали зерна, находившиеся как раз против отверстия в крышке проращивателя.

Таблица 3

Данные о всхожести и энергии произрастания при 12° С

Наименование фракций зерна	Количество проросших зерен в %						
	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X
Зерна из верхней части колоса	0	30	70	87	93	100	—
Зерна из средней „ „	0	0	12	34	50	100	—
Зерна из нижней „ „	0	2	20	41	68	91	100

В сосуды равномерно проросшие семена были помещены 27 XI. Появление первого листочка (над пробкой сосуда) было отмечено для всех сосудов 30 XI. Температура в помещении, в котором находились сосуды с растениями, была в среднем 13° С, иногда она опускалась до 10° С, иногда поднималась до 16° С. Сумма температур за все время вегетации была равна 390° С. Данные о наступлении различных фаз развития опытных растений сведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование групп растений	Появление первого листочка	Образование 2-го листочка	Образование 3-го листочка	Образование 4-го листочка	Заложение 1-го узла кущения
Растения из верхних зерен	30 X	4 XI	13 XI	—	—
Растения из средних зерен	30 X	3 XI	10 XI	—	17 XI
Растения из нижних зерен	30 X	4 XI	13 XI	—	—

С первых же дней делается заметной разница в развитии растений. Лучше других начали развиваться растения из средних (наиболее тяжелых) зерен. Появление второго листочка отмечено для растений из зерен средней части колоса 3 XI, для остальных 4 XI. В дальнейшем это отставание в росте делается еще значительней: образование третьего листочка у растений из средней части колоса — 10 XI, а у остальных — 13 XI. 17 XI у растений из зерен средней части колоса уже обозначается первый узел кущения, у остальных же растений этого еще нет. Чем дальше длится опыт, тем все больше делается разница в развитии растений, развившихся из крупных и мелких семян, причем растения из мелких семян все более и более отстают в росте. Здесь с очевидностью сказывается „последействие" запасного крахмала семени. Большее его количество в крупных семенах создало с первых же фаз развития лучшие условия роста и в дальнейшем уже наступает действие других факторов (большая листовая поверхность, более мощная корневая система). 17 XI опыт с водными культурами был прекращен. Определение сухого вещества растений дало следующие результаты (см. табл. 5).

Таблица 5

Наименование групп растений	Абсолютно сухой вес всего растения в граммах	Абсолютно сухой вес корневой системы в граммах	Абсолютно сухой вес надземной части в граммах
Растения из верхних зерен колоса	0.02585	0.00685	0.01900
Растения из средних зерен колоса	0.05340	0.01180	0.04160
Растения из нижних зерен колоса . . .	0.03720	0.00870	0.02850

Таким образом устанавливается прямая зависимость между содержанием крахмала в зернах пшеницы и приростом сухого вещества в начальный период вегетации растений, развившихся из этих зерен.

На основании настоящего опыта можно сделать следующие выводы.

1. В начальных фазах развития озимой пшеницы у растений, развившихся из более крупных зерен, накопление сухого вещества идет более энергично по сравнению с растениями из мелких зерен.

2. Фаза кущения наступает раньше у растений, выросших из крупных зерен, чем у растений из мелких зерен.

3. Накопление сухого вещества в первый период вегетации озимой пшеницы находится в зависимости от количества запасного крахмала в зернах. Оно тем более, чем крупнее зерно и чем больше в нем отложено крахмала.

4. Отставание в росте растений из мелких семян не стоит в зависимости от отложенных в них запасов азота, так как и в крупных и в мелких семенах пшеницы его находится одинаковое количество.

Вопрос о том, в чем заключается сущность описанного влияния запасного крахмала, потому ли отстают в росте растения, выросшие из мелких семян, что небольшое количество запасного крахмала, при использовании его для дыхания, не дает достаточно энергии для физиологических процессов, или, кроме того, его недостаточно для участия в новообразованиях растения (построение клеточных оболочек и др.) — данный опыт не решает. Но, очевидно, и первое и второе обстоятельство имеет место в данном случае.

Северокавказский
зоотехнический институт. *И. А. Томашевский*

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ КОРНЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

(Предварительное сообщение)

Влияние различных минеральных удобрений на анатомическую структуру культурных растений изучено очень слабо. Если по изменению структуры злаков имеются некоторые сведения, как например в только что вышедших работах W. Acker'a (1) и H. Weinmann'a (2), у которых приведена и библиография по этому вопросу, то по влиянию различных удобрений на анатомическую структуру корня сахарной свеклы мы не нашли никаких сведений.

Результаты, полученные Acker'ом и Weinmann'ом, изучившим действие калия на структуру злаков, показывают, что внесение калия вызывает у злаков увеличение числа проводящих пучков, мелкоклетность, образование более толстой кутикулы. Другими словами растения приобретают более ксероморфный облик. Аналогичную картину действия калия мы получили в наших исследованиях над корнями сахарной свеклы.

Фиг. 1. Характер феллома сахарной свеклы (сорт Imperial). Контроль—54 μ.

Уже заранее можно было предположить, что различные минеральные удобрения, вернее различные элементы, входящие в состав удобрения, по разному сказываются на развитии анатомической структуры растения. К со-

Фиг. 2. То же, но с $NH_4 NO_3$ (0.25 г)—36 μ.

жалению, имеющиеся в литературе данные касаются преимущественно химизма корня. Известно, что внесение одних только азотистых удобрений снижает сахаристость сахарной свеклы. Приводимые ниже цифры, полученные нами на материале, выращенном в вегетационных сосудах, являются еще одной иллюстрацией, с одной стороны, увеличения прироста сухого вещества, а с другой—снижения сахаристости при различных дозах азота.

Таблица 1

Количество азота в г на 10 кг почвы	0.14	0.56	2.94
Вес корня свеклы в г	16	82	441
Сахаристость в %	17.8	16.7	15.3

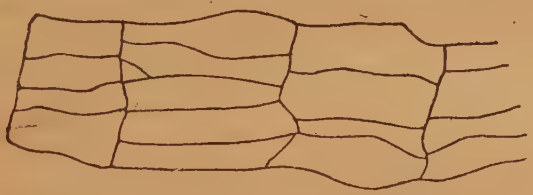
Увеличение дозы азота растягивает срок вегетации. По данным Рамонской опытной станции применение одних только азотистых удобрений сказывается также на худшем хранении корней сахарной свеклы, что объясняется слабым развитием перидермы. При хранении корней свеклы, собранных с делянки без азотистых удобрений, процент пораженных корней был 17.5, а с делянки, где вносилось $NH_4 NO_3$, процент пораженных корней был 38.2%.

Весьма резко реагирует сахарная свекла на повышение калийного питания. Положительная роль калия видна, напр., из приведенных данных, полученных при культуре сахарной свеклы в сосудах с песком.

Таблица 2

	Вес корня в г	% сахара
I сосуд без K_2O	26	2.2
II „ с 0.141 г K_2O на 10 кг почвы	56	6.6
III „ с 0.29 г K_2O на 10 кг почвы	441	15.8

Во всех сосудах была внесена одинаковая доза N и P_2O_5. По данным Вильфарта корни сахарной свеклы, полученной с бедной калийными солями почвы, сохраняются очень плохо и быстро загнивают.



Фиг. 3. То же, но с K_2CO_3 (0.75 г)—72 - 75 μ.

Учитывая такое большое значение калия в физиологических процессах, имеющих место в свекле, мы решили провести наблюдение над изменением анатомической структуры корня сахарной свеклы (сорт Imperial), выращен-

Фиг. 4. То же, но с сильвинитом (0.75 г)—78 μ.

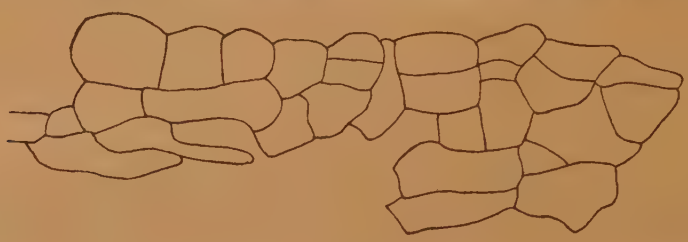
ной в сосудах с различными минеральными удобрениями. В особенности нас интересовала степень развития перидермы, так как несомненно, что от ее толщины в значительной мере зависит устойчивость корней против заболеваний при хранении. Материалом для анатомических исследований послужили корни, взятые из вегетационных сосудов, набитых черноземной почвой, к которой прибавлялись различные удобрения в разных дозах. По каждому варианту для получения средней бралось 10 корней одинакового размера. Кусочки для срезов брались из определенного места корня в начале отхождения боковых корней. Срезы помещались в обесцвеченный аммиаком раствор генцианвиолет, в котором выдерживались 2-3 минуты, после чего переносились в подкисленную соляной кислотой воду. Пробковая ткань (феллом) окрашивалась в интенсивно фиолетовый цвет.

Результаты получились следующие:

Таблица 3

Удобрение на 10 кг почвы	Доза в г	Толщина феллома в μ
Контроль	—	54
NH_4NO_3	0.25	36
K_2CO_3	0.75	75
Сильвинит	0.75	78
K_2SO_4	0.75	72
K_2SO_4	2.25	90
KCl	2.25	210

О характере феллома можно судить по прилагаемым рисункам. Из приводимых данных видно, что применение азотистого удобрения в виде NH_4NO_3



Фиг. 5. То же, но с K_2SO_4 (0.75 г)—72 μ.

дает резкое уменьшение феллома даже по сравнению с контролем. Наиболее развитый слой феллома образовался при внесении KCl. В последнем случае наблюдалось сильное слущивание поверхности корня.

Фиг. 6. То же, но с K_2SO_4 (2.25 г)—90 μ.

О том, что сильно развитый пробковый слой увеличивает сохранность корней сахарной свеклы, можно судить по данным Мироновской опытно-селекционной станции. Свекла, выращенная на калийном удобрении, которое, как мы видели выше, способствует образованию пробки, гораздо меньше поражается церкоспориозом. А поражение последней сильно снижает урожай. Данные Льговской опытной станции свидетельствуют о положительной борьбе с корнеедом путем применения калийных удобрений. Аналогичная картина

получается и в борьбе с нематодой. Многочисленные данные по кагатному хранению также отмечают гораздо лучшую сохранность свеклы, выращенной на калийном удобрении.

Мы не склонны объяснять все эти явления исключительно только большим развитием перидермы. Несомненно, что здесь играет роль и химизм растения, но во всяком случае мощный пробковый слой представляет серьезное препятствие для различного рода вредителей.

Фиг. 7. То же, но с KCl (2.25 г)—210 μ.

Различные удобрения сказываются также и на других структурных особенностях корня сахарной свеклы. При калийном удобрении сильнее развивается проводящая система, чем при азотистом. На том же опытном материале, который был взят для изучения феллома, были проведены на корнях одного и того же возраста и диаметра подсчеты числа колец сосудисто-волокнистых пучков. По азотистому удобрению среднее из 10 корней равно 7.8, по калийному (KCl)—10.2. При измерении в радиальном направлении на 1 см,—колец по калийному удобрению приходилось 4.4, по азотистому — 2.8. Среднее количество сосудисто-волокнистых пучков на единицу площади при азотистом удобрении было 26.6, а по калийному 30.2. За единицу площади мы брали площадь, заключавшую в радиальном направлении три кольца сосудисто-волокнистых пучков и в тангентальном — равную 1 см.

Увеличение количества сосудисто-волокнистых пучков, в значительной степени состоящих из одревеснев ших клеток, ведет, с одной стороны, к повышению процента сухого вещества, с другой, — обусловливает увеличение сахароносной зоны, так как сахар откладывается преимущественно в клетках, расположенных вокруг сосудисто-волокнистых пучков.

В заключение необходимо еще раз указать, что наша работа является только первой попыткой подойти к количественным изменениям в анатомической структуре корня сахарной свеклы в зависимости от различных удобрений. Насколько это важно, можно судить уже по тому, что изменение толщины феллома резко влияет на сохранность сахарной свеклы, изменение в количестве сосудисто-волокнистых пучков — на сахароносность корня.

В. Ф. Васильев и В. М. Должикова

ЛИТЕРАТУРА

1. Acker, W. Die Wirkung der Kalidüngung auf den Bau des Gerstenhalmes. Wissenschaftl. Archiv für Pflanzenbau, Bd. IX, H. 1, 1932.
2. Weinmann, H. Einfluss des Kalium auf Entwicklung und Aufbau von Sommergerste. Archiv für Pflanzenbau, Bd. IX, H. 4, 1932.

ПОЛЕВОЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСА ВОЗДУХА В ПОЧВЕ

При стационарном изучении ценозов учет факторов местообитания имеет безусловно громадное значение, так как совершенно немыслимо отрывать комплекс организмов, входящих в ценоз, от той среды, которая данному ценозу присуща. Среди факторов местообитания видное место занимает аэрация почвы, в которой укореняется растение. Запас почвенного воздуха на единицу объема почвы представляет величину, подверженную значительным изменениям в зависимости от структуры, механического состава и степени влажности почвы в первую очередь. Но как бы то ни было, в колебаниях запаса почвенного воздуха в пределах определенных ценозов можно подметить определенные закономерности: одни ценозы существуют в условиях минимального запаса почвенного воздуха (ценозы заболоченных территорий), другие, наоборот, характерны для почв, хорошо аэрируемых. В виду значительной изменчивости объема почвенного воздуха на одном и том же участке, очевидно, будет совершенно недостаточным однократное определение общей скважности почвы методом Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Этот метод в данном случае совершенно непригоден, так как, во-первых, он учитывает общий объем полостей в почве, занятых воздухом и водой (а не одним только воздухом), а во-вторых, он оперирует с удельным весом минеральной фазы почвы, совершенно не считаясь с тем большим количеством органических включений в почве, которые имеют совершенно иной удельный вес и которые, тем не менее, играют важную роль в процессе аэрации почвы. Так как определение запаса почвенного воздуха желательно производить с той же периодичностью, как и определение влажности почвы (лучше одновременно), то естественно ставить вопрос о разработке наиболее простых способов, позволяющих быстро и с достаточной точностью проводить определение запаса почвенного воздуха в полевой обстановке. Кафедра ботаники Казанского сельскохозяйственного института

уже давно применяет следующий очень простой способ определения запаса почвенного воздуха.

Буром Некрасова (или каким-либо иным) берется точно определенный объем почвы, в котором запас воздуха мы желаем определить. Обычный объем для бура Некрасова и других буров Тимирязевской сельскохозяйственной академии — 100 куб. см. Этот объем почвы будет, очевидно, равен $V = M + H + A$, где M — объем минеральной и органической фазы почвы, H — объем воды в почве и A — объем почвенного воздуха, подлежащий определению. В мерный цилиндр объемом 250 куб. см (можно брать и другой объем) наливается 150 куб. см воды и затем пересыпается, предварительно измельченная в фарфоровой чашке, взятая проба почвы. Эта операция должна быть проведена тщательно и возможно быстро, чтобы не дать почвенной воде испариться. После пересыпания почвы в цилиндр, уровень воды в нем повысится, но до 250 куб. см он никогда не дойдет, так как почвенный воздух будет вытеснен водой, налитой в цилиндр. Очевидно, что объем воздуха, находившегося в 100 куб. см почвы, будет равен $A = 250 - -(150 + M + H)$. Простой отсчет уровня воды в цилиндре после присыпания почвы даст нам объем $150 + M + H$; вычитая этот объем из 250, мы получим объем почвенного воздуха.

Если взятую пробу почвы высушить до постоянного веса в сушильном шкафу и после этого провести определение объема минеральной + органической фазы, то мы получим представление об общей скважности почвы, которая будет равна $250 - (150 + M)$. Разрушение структуры почвы при ее измельчении значения не имеет.

Предлагаемый вниманию читателя способ не претендует на большую точность определений, но тем не менее, в виду его простоты, он заслуживает серьезного внимания.

М. В. Марков

Кафедра ботаники
Казанского сельскохозяйственного института.

ХРОНИКА

ЗАРУБЕЖНЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ КОНГРЕССЫ В 1935—1936 ГГ.

Только что вышедший I том нового ежегодника „Chronica Botanica" (Leiden), под редакцией Fr. Verdoorn'a, содержит очень много сведений о состоянии и деятельности ботанических учреждений всего мира в настоящее время, ценные информации о предстоящих съездах по ботанике и, в первую очередь, о VI Международном ботаническом конгрессе в Амстердаме в сентябре 1935 г.

Относительно этого Конгресса имеются следующие информации: 1) общая программа работ Конгресса, 2) предварительная программа работ всех 10 секций, с перечислением тем и докладчиков, 3) перечень намеченных экспедиций и выставки.

Проф. T. A. Sprague сообщает данные о положении вопроса ботанической номенклатуры в настоящее время. Очень интересен исторический очерк проф. A. B. Rendle'я международных ботанических съездов и конгрессов, начиная с 1864 г.

Из предстоящих международных ботанических конференций и съездов интересно отметить следующие:

1. Конференция по стратиграфии каменноугольных отложений, так называемая Герленская конференция в Голландии, сентябрь 1935 г. В 1927 г. в Герлене был собран Конгресс по исследованию стратиграфии каменноугольных отложений. При этом первом совещании было признано необходимым ограничить работу совещания главным образом вопросами каменноугольных отложений в пределах Зап. Европы; при этом было признано всеми участниками весьма желательным продолжить международную связь. Поэтому, позднее были проведены международные палеоботанические экскурсии в Англии (после Ботанического конгресса в 1930 г.), во Франции и Германии. Во время V Международного ботанического конгресса в Кэмбридже (1930 г.), где палеоботаники образовали отдельную секцию, снова было выражено желание об организации второй Герленской конференции. Для этой цели было решено использовать VI Международный ботанический конгресс в Амстердаме (1935 г.). Но в виду того, что обсуждение вопросов стратиграфии каменноугольных отложений должно базироваться не только на ботанических данных, но и на зоологических, петрографических, тектонических, то было признано желательным обсуждение организовать в Герлене на собственной конференции с приглашением также ученых других специальностей, изучающих каменноугольные отложения с других точек зрений. Будут приглашены также американские палеоботаники, что даст возможность организовать обстоятельное сравнение европейских каменноугольных отложений с северо-американскими. В план Конференции поставлено также сравнение с другими флористическими областями каменноугольных отложений, с провинциями Gigantopteris и Glossopteris. Таким образом будет возможно составить обзор каменноугольных отложений во всем мире и, следовательно, основательно осветить различные палеографические вопросы. Герленская конференция будет сопровождаться экскурсиями по 6—8 дней. Программа их еще не установлена. Главным образом экскурсии будут заняты исследованием каменноугольных отложений, но, кроме того, предположено изучить лимбургскую третичную флору, а также некоторые другие флоры из других формаций.

2. Международная ассоциация для четвертичного исследования (INQUA). Во время Международного геологического конгресса в Копенгагене (1928 г.), по предложению польских геологов, была основана 16 европейскими странами Ассоциация для четвертичного исследования. При второй конференции в Ленинграде (1932 г.) было принято предложение д-ра G. Götzinger'a расширить европейскую ассоциацию в международную. Это расширение было одобрено Международным геологическим конгрессом в Вашингтоне (1933 г.), с постоянным Комитетом в Вене. Геологическим учреждениям и обществам всех стран было предложено организовать секции INQUA. Главной целью INQUA является: 1) установление постоянной связи и информации между всеми геологами, географами, палеоботани-

ками, экологами и т. п., интересующимися четвертичными исследованиями, 2) организация периодических конференций с экскурсиями в различные страны, 3) облегчение путешествий и 4) выработка стандартных методов исследования, составление путеводителей и служебных карт.

3-я Конференция INQUA соберется в Вене летом 1936 г.; программа ее работы следующая: A. Предшествующая конференции экскурсия в лёссовые отложения в Дунайском бассейне и в палеолитическое поселение в Przedmost в Моравии. B. Конференция в Вене в составе нескольких секций с сообщениями и дискуссиями по следующим главным темам: a) оледенение Альп; b) стратиграфия, палеонтология, климатология и хронология четвертичных отложений; c) стратиграфия и хронология ископаемого человека, в особенности альпийского палеолита. C. Экскурсии в австрийские альпы, из Вены в Зальцбург, ледник Pasterze, Инсбрук.

3. Международная ассоциация по анатомии древесины. Во время V Международного ботанического конгресса в Кембридже (1930) состоялось соглашение специалистов по изучению анатомии древесины об организации конференции, каковая и была созвана в Париже во время Международного конгресса по лесному хозяйству в июле 1931 г. Современное положение таково: Международная ассоциация по изучению анатомии древесины формально существует и исполнительная власть находится в руках Организационного комитета, который продолжает организационную работу. Продолжается также работа по стандартизации терминологии и описания. Издательство „Tropical Woods" предоставило в распоряжение Ассоциации свой журнал для опубликования официальных объявлений. Следующая конференция состоится в сентябре 1935 г. в Амстердаме в связи с VI Международным ботаническим конгрессом. Членами совета Ассоциации в настоящее время состоят: H. E. Dadswell (Австралия), J. Collardet (Франция), G. Bredemann (Германия), L. Chalk (Англия), B. J. Rendle (тоже), L. Piccioli (Италия), R. Kanechira (Япония), H. H. Janssonius (Голландия), P. Jaccard (Швейцария), X. W. Balley (С. Ш. А.). A. Koehler (тоже) и S. J. Record (тоже).

4. XI Международный садоводственный конгресс в Риме (сентябрь) 1935 г.). Конгресс организуется итальянским министерством сельского и лесного хозяйства, Международным комитетом садоводственных конгрессов, Международной федерацией сельских хозяйств и целым рядом фашистских сельскохозяйственных организаций и федераций. Конгресс предназначен для разрешения технических и экономических проблем, связанных с цветочными и садовыми культурами и плодоводством.

Конгресс включает следующие группы и секции: 1) плодоводство и садоводство; 2) цветоводство; 3) номенклатура, каталогизация вариаций, патент на изобретения, профессиональное обучение, удобрение; 4) огородничество в тропических и субтропических странах; 5) болезни и меры борьбы с ними; 6) сохранение и переработка садового и плодового урожая, замораживание, высушивание, сохранение при помощи различных веществ, промышленное использование и применение продуктов и их полупродуктов; 7) плод и растение в питании и терапии; 8) торговля и рынок, организация торговли и основания, говорящие против ее развития; 9) торговля растениями, частями растений и семенами.

И. А. Оль

1/VIII 1935 г.

СЕДЬМАЯ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ

„7. I. P. E." („7 И. Ф. Э.") не могла, как предполагалось, быть проведенной в Португалии и Анголе, но состоялась в более скромных рамках от 20 июля до 8 августа 1934 г в пределах Средней и Верхней Италии. К сожалению, участники ее не могли видеть в своей среде проф. Vierhapper, дававшего журнальные сообщения о 3—6 I. P. E. Организацию взяли на себя Г. Негри (G. Negri—Флоренция), А. Киаруджи (A. Chiarugi—Пиза), Р. Пампанини (R. Pampanini—Кальяри) и Г. Гола (G. Gola—Падуя); по болезни последний должен был отказаться от участия. Общими экскурсиями руководил пр ф. Негри со своим ассистентом Корти (Corti); экскурсии по Тоскане проводил проф. Киаруджи (Chiarugi), доцентка Е. Франчини (E. Francini—Пиза) и А. Мессери (A. Messeri—Флоренция), а палеоботаническую в Месса Маритима (Messa Maritima) геологи Е. Стефанини (E. Stefanini—Пиза), Г. А. Бланк (G. A. Blanc),

как представитель Совета исследований в Риме, и его сын К. Бланк (Пиза); лесные, в Валломброза, вел представитель Лесной опытной станции А. Павари (A. Pavari). В Аппенинах к нам присоединился П. Цангери (P. Zangheri—Форли), взявший на себя, как монограф сосновых лесов Равенны, руководство в них.

Пампанини провел экскурсии по Сан-Марино, М. Минио (Венеция) вместе с А. Марчелло (Marcello) и Гола (Gola) с ассистентом Тонциг,— по лагуне Венеции, В. Ритц (W. Rytz—Берн)—от озера Изео до межледниковых отложений Планико — Селлере (Planico—Sellere).

Иностранными участниками были: Е А. Ихингер (Ichinger—Виллах), А. Борза (Borza—Клаузенбург), И. и Г. Браун-Бланкет (Braun-Blanquet—Монпелье), Г. Брокман-Ерош (Brockmann-Jerosch—Цюрих), Ф. Фирбас (F. Firbas—Геттинген), Г. Гамс (Gams—Инсбрук), Б. Гриневецкий (B. Hryniewiecki—Варшава), Е. Иссler (E. Issler—Кольмар), Б. Линдквист (B. Lindquist—Стокгольм), В. Люди (W. Lüdi—Цюрих), Б. Линге (B. Lynge—Осло), Р. Мер (R. Maire—Алжир), Е. Поп (E. Pop—Клаузенбург), А. Пулле (A Pulle—Утрехт), Э. Рюбель (E. Rübel—Цюрих), К. Рубнер (K. Rubner—Тарандт близ Дрездена), К. Рудольф (K. Rudolph—Прага), В. Рицц (W. Rytz—Берн), С. Скоттсберг (C. Skottsberg—Гётеборг), В. Вангерин (W. Wangerin—Данциг). У озера Изео присоединились еще Л. Фенароли (L. Fenaroli—Тавернола во Флоренции) и Ф. Флоршюц (F. Florschütz—Вельп—Вагенинген).

Изданный руководителями экскурсий сообща по французски путеводитель — „Guide itinéraire" содержит краткий обзор географических, климатических и вегетационных условий Тосканы и Романьи с краткими, украшенными автотипическими таблицами, описаниями отдельных поездок, из которых большинство подробно войдут в итальянские монографии из той же серии (до сих пор появились три номера).

В Тоскане, из Пизы и Флоренции с их богатейшими художественными сокровищами и издавна знаменитыми учреждениями, среди которых выдающееся место занимают ботанические, осмотренные к сожалению только поверхностно, посещались следующие места—вечнозеленый лес Доноратико и прилегающие береговые дюны Сан-Виченцо, большею частью покрытые можжевеловым кустарником; Тосканские рудные горы и плиоценовые и плейстоценовые травертиновые слои (Travertinlager) вокруг Месса Маритима с ее богатой флорой, описанной Gaudin и Strozzi; Монте Прочинто в Апулийских Альпах, недавно исследованных Chiarugi, с необычайно сильным эндемизмом, сосредоточившимся в крутых ретических известковых скалах; исследованный E. Francini пойменный лес у Сильва Пизана с *Periploca graeca*, который, несмотря на кажущийся колхидский облик, все же не является третичным реликтом, так как A. Blanc и M. Marchetti нашли, в соседних профилях почвы под морскими межледниковыми отложениями, ледниковый торф с субальпийской хвойной флорой; леса из *Quercus cerris* на железистых третичных холмах и изолированное появление буков у Карфало; исследованный A. Messeri Монте-Феррато у Прато со многими местными расами сухих серпентиновых почв; некоторые под серией № 2 отмеченные в путеводителе холмы, к северу-западу от Флоренции, описанные Negri, Francini, Messeri и Corti, с, соответственно почве, очень разнообразными сосновыми лесами. 27 июля A. Pavari (Павари) показал богатые arboreta у Валломброза и буковые леса и „ложносубальпийские" ивы Пратоманьо (Pratomagno).

С 28 до 30 июля двумя группами был пересечен Аппенинский хребет, причем одна из них поднялась через перевал Мурaльоне на гору Фальтероне (1645 м), не переступающую границу буковых кустарников, но сохраняющую ледниковые реликты. После исследования пышных горных лесов Кампиньи (с 550-летними буками и 500—700-летними горными ясенями) и возникших из старой культуры пихтовых лесов (Tannenwälder) обе группы соединились у пустыни (эрмитаж) Камалколи. Из Бадиа-Прателья осмотрены были еще буковые леса перевала Мандриоли. Перейдя Рубикон, была сделана остановка на берегу Римини, а оттуда поднялись 1 августа на Монте-Титано в республике Сан-Марино, флора которого подробно воспроизведена в № 3 в серии путеводителя и несмотря на свою молодость обнаружила некоторые местные формы (особенно среди травянистых и сложноцветных).

Двухдневное пребывание в Равенне было наполовину посвящено искусству до-византийского периода, наполовину древним лесам пиний (Pinien) у Классе и Сан-Витале, полную измененности историю которых пишет Zangheri на основании тщательных исторических и естественно-исторических исследований.

Автобус (Torpedone), находящийся в нашем распоряжении уже от Пизы, доставляет нас быстрым темпом в Венецию, где граф Марчелло и заведующий музеем Минио после приветствия возят нас в течение двух дней по лагунам (Бурано, Торчелло, Капо и т. д.) с их богатой солонцовой растительностью, называемой там barere или velme, до дюн у устья Пьаве.

Только незначительная группа отправилась 7 августа через Брешиа к оз. Изео, где их принял P. Fenaroli в имении близ Тавернола, а затем в Совере в долине Борлецца, где W. Ritz при участии местных работников демонстрировал великолепные наслоения межледникового озерного мела у Пьянико-Селлере. Каждый участник заключительной экскурсии получил тщательно препарированную и определенную коллекцию из общей добычи ископаемых.

Богатство программы 7. I. P. E., выполненной при почти непрерывно благоприятной погоде с самыми небольшими изменениями и не отягощенной, подобно прежним I. P. E., чрезмерным числом официальных приемов и банкетов, оставило мало времени на дискуссии. Более широкий обмен мнений произошел в Равенне на докладах W. Lüdi об исследованных им, во время 3-х летних поездок, буковых лесах Средней и Южной Италии и J. Braun-Blanquet о зонах и последовательности их на Тирренском и Североадриатическом побережье. В деловом заседании в Риме и решено провести 8. I. P. E. весной 1937 г. под руководством R. Maire в Марокко, а следующую, по возможности, в Южной части СССР.

Кроме трех первых выпусков путеводителя, за которым, вероятно, последуют дальнейшие, участники получили еще другие печатные издания руководителей, между прочим, великолепное Prodromo della Flora Cirenaica Pampanini. Они приносят горячую благодарность всем руководителям, особенно проф. Negri и его ученику Chiarugi (Киаруджи), руководителям школ Флоренции и Пизы, за их постоянную заботливость и готовность помочь.

Инсбрук.
1935 г.

Гельмут Гамс

САДОВАЯ НОМЕНКЛАТУРА

Международный конгресс по садоводству, имевший место в 1930 г. в Лондоне, занимался рассмотрением способов стабилизации номенклатуры растений в связи с садоводством, не упуская при этом из виду результатов ботанических исследований и избегая нарушения международных правил ботанической номенклатуры.

После того как состоялось соглашение относительно правил номенклатуры садовых растений [см. R. H. S. Journal. January 1935, и Международные правила ботанической номенклатуры, изд. 3, Jena 1933, Appendix VII, p. (12)], было постановлено составить списки названий родовых, видовых и разновидностей культурных растений. Списки эти, составленные с соблюдением названных правил, должны быть представлены последующим международным конгрессам по садоводству, чтобы по утверждении их они имели силу для садоводства в течение 6 лет. По истечении 6 лет такие списки подлежат просмотру со стороны международного комитета по номенклатуре, который принимает или отвергает предложенные изменения на основании ботанических исследований.

Согласно изложенному был составлен список родовых названий, относительно которых в практике садов, в каталогах и т. д. встречались разногласия, и относительно которых на Парижском международном конгрессе 1932 г. состоялось соглашение, какими пользоваться названиями. Список этот был опубликован в Comptes Rendus XI Congrès International d'Horticulture, Paris, 1933 и в Gardeners Chronicle, January 12, 1935.

На Парижском конгрессе было постановлено составить списки видовых названий для пользования садами и стандартные списки разновидностей садовых растений, с тем, чтобы представить их на рассмотрение международного конгресса в Риме, в сентябре 1935 г., дабы эти названия оставались в употреблении в течение 6 лет без изменений и затем, в случае надобности, подверглись просмотру со стороны Конгресса.

С целью содействовать Международному конгрессу по садоводству, Совет Королевского общества садоводства (Лондон Vincent Square—Westminster, S W. 1) выбрал комитет, в который

вошли: председатель: Lord Aberconway, C. B. E., President, Royal Horticultural Society; вице-председатель: Sir A. D. Hall, F. R. S., Director, John Innes Horticultural Institution; Dr. A. B. Rendle, F. R. S., late Keeper of Botany, British Museum of Natural History; W. J. Bean, late Curator, Royal Botanic Gardens, Kew, well-known authority on trees and shrubs; E. A. Bowles, specialist in Narcissus, Crocus and garden plants generally; W. J. Bradgeford, specialist in florists flowers; E. A. Bunyard, specialist in fruit; F. J. Chittenden, Technical Adviser, Royal Horticultural Society; A. D. Cotton, Keeper of Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew; J. Contt, Curator Royal Botanic Gardens, Kew; W. B. Granfield, specialist in terns; C. H. Curtis, specialist in Orchids; W. Dallimore, Royal Botanic Gardens, Kew, author of „Coniferae"; W. J. Giles, specialist in vegetables; G. W. Leak, specialist in bulbs and florists flowers; F. C. Stern, spe ialist in Lilies, Irises and Paeonies; J. B. Stevenson, specialist in Rhododendrons; G. Wilson, specialist in Orchids; Mr. F. J. Chittenden, F. L. S., V. M. H. (R. H. S. Offices, Vincent Square, Westminster, S. W. 1. England) was appointed Secretary of the Comittee.

Предприняты шаги, чтобы заручиться помощью авторов монографий важных групп садовых растений и обществ, занимающихся такими группами, и предполагается согласовать списки с уже существующими списками, монографиями и другими работами, легко доступными для всех заинтересованных в этом деле.

Изготовление списков — работа большая, и мы надеемся на помощь всех заинтересованных лиц. Уже многие обещали свое содействие и мы надеемся, что предлагаемые меры будут в значительной степени содействовать устранению неудобств, проистекающих от частого изменения названий садовых растений при составлении каталогов и вообще в садовом деле.

Приоритет видовых названий растений считается со времени опубликования Species Plantarum Линнея, 1 изд., 1753. Мы предлагаем считать приоритет названий садовых разновидностей со времени утверждения списка международным конгрессом.

Представители Королевского общества садоводов на Амстердамском международном конгрессе в сентябре текущего года будут также настаивать на том, чтобы принцип сохранения родовых названий был распространен на хорошо известные видовые названия.

Перевод письма вышеназванного общества под редакцией *В. П. Савич.*

ПРОФЕССОР А. Н. КРАСНОВ

(К двадцатилетию его кончины)

Мы потеряли в лице А. Н. Краснова одного из талантливейших деятелей науки, яркого представителя научной и научно-общественной мысли, неутомимого географа, исследователя многих областей нашей страны, а также природы субтропических стран, апологетом насаждения ценных культур которых он являлся до последних дней своей жизни.

А. Н. Краснов родился в Петербурге в 1862 г.; блестяще окончив среднюю школу, в 1880 г. поступил в Петербургский университет. В эти годы университет блистал именами крупнейших ученых, среди которых особенно ярко выделялась личность патриарха русской ботанической науки—проф. А. Н. Бекетова. Этот последний быстро оценил способности своего ученика и выработал из него ценного работника. По окончании университета Краснов занимался ботаническим исследованием многих районов нашей страны; он работал в предгорьях Алтая, в калмыцких степях, изучал почвы и растительность юго-востока России. В 1886 г. Краснов совершает путешествие в Тянь-Шань, в результате которого является замечательный труд „Очерк истории развития флоры южной части восточного Тянь-Шаня". Этот труд явился его магистерской диссертацией. С 1889 г. Краснов получает кафедру географии в Харьковском университете, которую он занимает в течение 23 лет. В эти годы он совершает путешествие по различным районам нашей страны и экспедиции за границу. Так, в 1892 г. Краснов совершил большое путешествие вокруг Азии; он, выехав из Одессы, посетил Яву, Японию, Сахалин, Приморскую область и возвратился через Сибирь. Второе путешествие на Дальний Восток Краснов совершил спустя три года, приняв участие в большой экспедиции по изучению субтропических культур и в частности чайной культуры, организованной по инициативе известного агронома И. Н. Клингена. Эта замечательная экспедиция, работавшая в субтропиках

с 1895 по 1897 г., положила основание нашему субтропическому хозяйству в Батумском крае. В качестве члена этой экспедиции Краснов посетил Цейлон, побывал на южных склонах Гималаев и поработал в Китае и Японии над изучением ряда совершенно нам тогда еще не известных ценных субтропических культур. Научные результаты этой экспедиции были опубликованы А. Н. Красновым в двухтомном труде.[1]

В этой замечательной книге автор не ограничился описанием виденных им в зарубежных странах растений, замечательных по их экономическому значению, но дал также обстоятельный очерк природы б. Батумского края, как будущей базы для внедрения в нашу страну ценных культур всего субтропического пояса.

Он отмечает большое сходство батумского климата с климатами субтропических областей Азии „Средняя Япония и большинство чайных округов Китая, говорит Краснов, расположены по Ян-дзы, даже многие из высоких областей Гималаев настолько близки по климату Батумскому краю, по чертам растительности и даже по некоторым сторонам быта населения, что невольно задаешь себе вопрос, почему до сих пор никому даже не приходило в голову создать Японию на берегу Черного моря или перенести чудную растительность Гималаев в обстановку долин Колхиды. Почему мы, якобы культурная нация, допускаем коснеть в невежестве и запустении этот богатый край вместо того, чтобы сделать его, как сделали англичане Сикким и Цейлон источниками чая, риса и других полезных растений Востока, за которые наша страна переплачивает миллионы и культура которых могла бы обогатить нашу страну".

А. Н. Краснов. 1862—1914.

Мысль о необходимости введения в нашу страну растений субтропиков положила отпечаток на всю дальнейшую деятельность А. Н. Краснова после экспедиции на Дальний Восток.

Глубокая любовь к южной природе и культурам Дальнего Востока еще в 1900 г привлекла Краснова на Кавказское побережье Черного моря, где он делает попытки натурализации субтропических полезных и декоративных растений; этой работой он успевает заинтересовать местных людей и агрономов. Такие же попытки делает А. Н. Краснов в 1906 г., когда он организует с большим вкусом и любовью ботанический садик при Харьковском ветеринарном институте. Он явился прообразом того ботанико-географического сада, проект которого рисовался перед умственным взором Краснова. „Это влечение, говорит проф. В. И. Талиев, к воплощению ботанико-географических образов в виде ботанического сада не было только делом холодного научного плана. Краснов в данном случае в буквальном смысле слова творил как художник или скульптор и хотел при помощи сада вылить целые аккорды сложных переживаний как чисто научных, так и эстетических".

[1] А. Н. Краснов. Чайные округи субтропических областей Азии (Культур-географические очерки Дальнего Востока), вып. 1, Япония, СПб., 1897 г.; вып. 2, Китай, Индия и Цейлон, Колхида, СПб., 1898 г.

Проходит несколько лет и идея насаждения субтропического сада в нашей стране выливается в 1912 г. в определенную форму. Путем больших усилий он добивается возможности организовать большой Ботанический сад под Батумом, что заставляет А. Н. Краснова покинуть кафедру географии в Харьковском университете и перейти на должность директора нового ботанического сада.

Несмотря на успех в осуществлении его планов, А. Н. Краснов настроен пессимистически и говорит, что „едет умирать в Батум", очевидно под влиянием развивавшейся в его организме болезни. С наступлением лета 1912 г. А. Н. Краснов полностью уходит в дело создания Ботанического сада у Зеленого Мыса и ведет дело настолько успешно, что в течение двух лет успевает сделать столько, чего нельзя было сделать при тогдашних условиях и в десять лет. Результаты превзошли самые смелые ожидания—отделы сада возникали один за другим. Быстро возникли отделы японский, северо-американский, европейский и др., не говоря уже о прокладке массы дорог, расчистке леса и устройстве водоснабжения. А. Н. Краснов буквально жил в этом саду, нередко ночуя в наскоро сколоченном доме-сарае, поднимаясь с рабочими (турками и аджарцами) часто до зари и ложась глубокой ночью. Все это делалось Красновым в больном состоянии; он настолько был увлечен своим любимым делом, что не чувствовал ни физической боли, ни нравственных страданий. Уходя с головой в свою работу, он только изредка позволял себе „роскошь" — отдых в кругу немногочисленных друзей. И тут этот бодрый, жизнерадостный ученый становился прямо обаятельным. Где бы он ни появлялся, там немедленно воцарялись оживление и радость. Великолепный рассказчик человек с громадным запасом юмора, А. Н. Краснов становился центром внимания.

Вскоре земли, отведенные под Батумский ботанический сад, были выделены и переданы в распоряжение Батумского общества сельского хозяйства, от имени которого Краснов организовывал свой сад на территории, лежащей вдоль северной окраины Зеленого мыса.

Усиленная работа больного А. Н. Краснова ослабила его физические силы и ему пришлось ехать лечиться сначала на Кавказские Минеральные Воды, а затем, по требованию врачей,—в Париж, где ему должна была быть сделана операция на ноге. Однако этому плану лечения не удалось осуществиться: империалистическая война вынудила Краснова бросить лечение и спешно, с большим трудом выехать на родину через Средиземное море, Одессу, откуда он проехал в тогдашний Петроград.

Друг А. Н. Краснова по университетской скамье,—акад. В. И. Вернадский, видел его в этот момент жизни. „Лишь здесь,—говорит Вернадский,—Краснов узнал о том, что война не разрушит и не изменит предположенной организации Сада, но он все же уехал в Батум в тревожном настроении; он глубоко и сильно переживал мировую трагедию, понимая всю огромность начавшейся исторической развязки."

Посетив по дороге в Батум свою семью под Харьковом, А. Н. Краснов спешит в Батум к своему детищу — только что созданному им ботаническому саду. Настало тревожное время; Турция еще не наступала, но вскоре возникла тревога в связи с обстрелом города с моря и возможностью занятия города с суши турецкими силами.

В этот момент больной А. Н. Краснов вынужден был выехать в Тифлис, где пробовал даже вести научную работу, читать лекции, но вскоре болезнь его осложнилась — начался костный процесс на ноге, требовалась серьезная операция, но в городе не осталось опытных врачей, в результате чего А. Н. Краснов в больнице получил заражение крови и скончался 19 декабря 1914 г. Тело А. Н. Краснова было перевезено в Батум и погребено в Ботаническом саду, на указанном им месте. Выбор этого места был сделан еще задолго до смерти и выказал всю глубину художественных переживаний, которые так заполняли внутренний мир А. Н. Краснова.

—„Как мне эти тополи, говорил А. Н. Краснов в предсмертном предчувствии, напоминают меня самого: ведь для Кавказа тополь — растение чуждое, пришлое, так же, как и я — пришелец Донских степей. Но эти лианы так сковали эти тополи, что не вырваться им из власти Кавказа. Не находите ли аналогии со мной. Меня тоже сковал Кавказ своими чудными красотами, я не уйду отсюда... Сделайте от могилы просеку, чтобы мне видна была Чаква с окружающими ее снеговыми горами, кусочком моря, я там впервые начал работу: там тоже осталась частичка моего я... Как красивы эти кактусы на группе камней у склона—они ведь символ смерти... А беседка из бамбука внизу. Как это красиво. Ведь это символ красоты

и легкости жизни... Я люблю море, но боюсь его беспредельности, которую не могу объять... Закройте лианами деревья, чтобы его не было видно..."

А. Н. Краснов погиб, но воплощение его идеи — Батумский Ботанический сад — существует. Советская власть сумела превратить детище А. Н. Краснова в крупнейшее научно-исследовательское учреждение.

И. В. Палибин

г. Ленинград.
21/VI 1935 г.

КУЛЬТУРА ЧАЯ В СОЧИНСКОМ РАЙОНЕ

Поставленная партией и правительством задача освободить Советский Союз от импорта чая и удовлетворить потребность страны чаем отечественного происхождения и производства — может быть разрешена путем повышения урожая существующих плантаций, с одной стороны, и расширением площадей—с другой. Рост площадей под чайной культурой характеризуется следующими данными: 1913 г.—900 га, 1923 г.—6010 га, 1931 г.—18 754 га, 1932 г.—31 282 га, 1933 г.—33 285 га, 1934 г.—34 565 га и к 1937 г. по плану предполагается иметь 42 000 га.

Дальнейший рост площадей под чай выдвигает острую необходимость подыскать годные для этой культуры почвы. Основные районы чайной культуры (Аджаристан, Зап. Грузия Абхазия и др.) не в состоянии удовлетворить потребность Союза в чае. Поэтому в последние годы Всесоюзный научно-исследовательский институт чайного хозяйства развернул большую работу по изучению и аппробации новых, перспективных для чайной культуры районов (Азербайджан — Ленкоранский район, Закаталы, Сочинский район Азово-черноморского края и др.)

В задачи настоящей статьи входит ознакомление читателей с перспективами чайной культуры в Сочинском районе.

Попытки разведения в Сочинском районе делались неоднократно. Впервые саженцы 4-летнего возраста, взятые из питомника Сухумского ботанического сада, были высажены в Сочи, в саду Мамонтовой, садовником Горбе в 1878 г. В зиму 1879 г. эти посадки погибли при понижении температуры до — 15° С (Клинген, Палибин). В 1884 г. опыт был повторен в том же саду Мамонтовой. Высажены были растения, доставленные из Китая в кадушках с китайской почвой (краснозем). Через год, при понижении температуры до — 7° С эти растения также погибли. Третья попытка, также неудачно, была сделана Горбе в 1888 г. на участке в долине Сочи. Кусты были получены с дачи Введенского в Сухуме („Синоп"). При посадке растения были в цвету. Растения погибли в феврале 1893 г. при понижении температуры до — 7° С и сильном северо-западном ветре. Немного позднее были высажены кусты чая в имении Дагомыс. Возраст саженцев и их происхождение не были известны. Отдельные, почти умирающие, кусты этой посадки „открыл" в 1930 г. при расчистке зарослей садовник Рыбкин.

Первый удовлетворительный опыт по разведению чая в Сочинском районе относится к 1901 г., когда крестьянином Кошманом была заложена плантация в сел. Солох-Аул, в долине реки Шахе (15 км по шоссе от г. Сочи, 15 км по прямой от берега моря, 220 м над уровнем моря). Плантация была заложена на глинистой почве при речной террасе. Семена были получены из Чаквы. Кошманом в Солох-Ауле было выращено около 800 кустов на площади 300 кв. сажен.

В 1914 г. Кошман приготовил 60 фунтов сухого чая, который продал на месте (по 1 руб. за фунт). Однако, препятствия, чинимые акцизными чиновниками, отбили охоту у Кошмана развивать свое дело. Свой чай Кошман выставлял на выставке „Русская Ривьера" в С.-Петербурге в 1913 г., а также на других выставках. По его словам — он еще недавно собирал до 120 фунтов сухого чая в год. Чай Кошмана пришлось попробовать агроному В. Лычагову, по словам которого, чай был тщательно сортирован на самодельных ситах, но давал довольно слабый настой с травянистым привкусом и слабым ароматом (чай был сбора 1927 г.). По словам Кошмана, в прежние годы плантация его, при хорошем уходе и при условии защиты снежным покровом, подмерзала редко, хотя в этом районе имели место понижения температуры до —19° С. В последние годы за плантацией ухода почти не было и кусты стали сильно подмерзать и хиреть. К 1929 г. плантация почти погибла, остались только отдельные умирающие кусты.

Дальнейшие попытки чайной культуры в Сочинском районе (до революции) в разных селениях делались семенами из Солох-Аула. Этими семенами была заложена маленькая плантация Зимацкого в Уч-Дере в 4 км от берега моря. От этой плантации к 1929 г. остались отдельные умирающие кусты. Небольшая плантация была также заложена в сел. 3-я рота у крестьянина Бевзюка. Эта плантация существует и до сих пор.

Из попыток разведения чая в Сочинском районе после революции следует отметить посадку в совхозе им. Ленина в 1925 г., в 1 км от берега моря, на площади 400 кв. м. Посадка была сделана однолетками, полученными от Кошмана. В первые годы плантация имела хороший уход, но кусты страдали от засухи, часть из них погибла. В 1929 г. была сделана подсадка вместо выпавших кустов. Участок плантации, оказавшийся в небольшой впадине, с более влажной почвой, развивается почти нормально и до сих пор.

Небольшая плантация имеется на участке бывш. Брянского (теперь Дом отдыха б. политкаторжан), около станции Бзугу, между шоссе и берегом моря. Отдельные взрослые кусты чая имеются в парке совхоза „Южные Культуры" (б. „Случайное") около Адлера, в сел. Илларионовка на участке бывш. Судковского, в сел. Хлебороб у Экзарьяна и др.

С 1925 г. сеть географических посевов в Сочинском районе была значительно расширена по инициативе б. районного агронома А. П. Купласт. Им было куплено на собственные средства и роздано 59 крестьянам и 11 сельскохозяйственным кружкам 50 кг семян. Семена были куплены у Кошмана. В 1926 г. им же было куплено и роздано населению еще 33 кг семян и 1000 шт. саженцев. Чайные семена из Солох-Аульской плантации, таким образом, попали во многие селения Сочинского района, где теперь можно их встретить группами и в одиночку.

В 1928 г. по поручению акц. о-ва „Чай-Грузия" агрономом Лычаговым было проведено обследование существующих в Сочинском районе посадок чая. Одновременно была поставлена задача — выбрать участки для новой географической сети. В 1929 г. агрономом Лычаговым было заложено 22 участка географических посевов в приморской и горной полосе. Каждый участок размером 400 кв. м. Сеть была заложена частично за счет акц. об-ва „Чай-Грузия" и частично за счет ассигнований Северо-Кавказского земельного управления.

Таким образом, широкая плановая работа по испытанию чайной культуры в Сочинском районе была начата в 1928—1929 гг.

Указанные выше плантации были расположены в трех зонах: первая зона—вблизи берега моря (Хоста, Сочинская опытная станция и др.), на высоте 40—100 м. над уровнем моря, вторая — вдоль предполагаемой границы береговой зоны, т. е. в 5—6 км от берега моря (Нижняя Шиловка, Высокое, Верхн. Николаевка, Хостинский переселенческий участок, хутор „Веселый" и др.), на высоте 100—200 м. над уровнем моря; и, наконец, третья — в средне-горной полосе в 8—12 км от берега моря (Пластунка, Преображенка, Семеновка, Верховское и др.), на высоте 200—450 м над уровнем моря. Почти все участки были расположены на склонах холмов. Склоны разных направлений. Почвы географического участка также были представлены, начиная от тяжелых глин (большей частью прибрежной полосы) и до сравнительно легких и довольно богатых гумусом (в лесной средне-горной полосе). Подготовка почвы — везде сплошная перекопка на глубину 45 см, разбивка весенних посевов махматная на 1 мл осенних рядами, на 1 м в междурядиях и 0.75 м в ряду. Посев был сделан на глубину 5 см. Были посеяны 4 сорта—Кангра—семена чаквинской плантации, Лиза-Хилл (Liza hill), Гленборн (Glenborn) и Раджгур (Rajghur). Последние три сорта индийские оригинальные.

В том же (1929 г.) было установлено 9 метеорологических станций в средне-горной полосе, недостаточно изученной в климатическом отношении.

В результате первой зимовки отмечено сплошное вымерзание сеянцев более нежных южных форм. Так, в зиму 1929—1930 г., при температуре—12° С, погиб почти нацело ассамский сорт Раджгур (Rajghur). Индийско-китайский гибрид Гленборн (Glenborn) подмерзает ежегодно и снова отрастает. К 1933 г. Гленборн остался только в виде немногих слабых кустиков (сел. Семеновка и верх. Пластунка). Гибрид Лиза-Хилл (Liza hill), близкий к чистым китайским формам, так же, как и чаквинская „Кангра", оказались достаточно морозостойкими. Они хорошо перезимовали под снегом при температуре воздуха до —14° С. По данным местных старожилов подмерзание одно- и двухлеток наблюдалось в среднегорной полосе и даже на берегу моря при сильных заморозках в ноябре-декабре в условиях бесснежной зимы.

К 1932 г. участков геопосадок с нормальным ростом и развитием чайного куста в Сочинском районе осталось 10.

В этом же году были начаты первые контрольные сборы листа на трех участках (Семеновка, Хостинская лесная дача и Верхняя Пластунка).

В настоящее время, в Сочинском районе имеется 8 участков в следующих пунктах: сел. Нижн. Пластунка, сел Верхн. Пластунка, сел. Семеновка, Хостинская лесная дача, хут. „Веселый", сел. Нижн. Шиловка, Мамайский перевал, „Нижн. 2-я рота". На всех участках кусты имеют 5½ — 6-летний возраст. Контрольные сборы проводятся с 1932 г. на трех участках и с 1933 г. на остальных четырех.

Средний урожай зеленого листа в переводе на га составляет: 1932 г.—352 кг, 1933 г.—348 кг, 1934 г.—678 кг. Максимальный урожай в 1934 г. был 900 кг с гектара. Некоторое понижение урожая в 1933 г. вызвано неблагоприятными условиями вегетационного периода того года, а именно холодной и поздней весной, отодвинувшей начало первого сбора листа почти до середины июня, тогда как нормальный сбор в Сочинском районе должен начинаться значительно раньше (в середине мая). Лето также было очень холодное, многие местные культуры опоздали созреванием на месяц и более. Если учесть эти особенности вегетационного периода 1933 г., то приведенные данные урожайности для молодых плантаций нужно считать достаточно высокими.

Данные испытания чайной культуры говорят о том, что Сочинский район имеет значительную перспективу для разведения чайной культуры. По климатическим и почвенным условиям наиболее пригодными являются Нижне-горная (Средне-горная, по определению агронома Лычагова) зона, 6—12 км от берега моря. В этой зоне выпадает 1500 — 1800 мм осадков в год, засухи летом в этом районе не так резки, как в прибрежной полосе. Температурные условия этой зоны, даже в самую суровую зиму, не падают ниже —17° С по низинам, а на склонах такие резкие понижения температуры не имеют места совершенно.

Крайней северной границей промышленной культуры чая в Сочинском районе, повидимому, явится река Шахе (Головинка), где в Солох-Ауле бывают морозы до —19° С. 27-летняя плантация Кошмана в Солох-Ауле подтверждает это положение.

Наиболее подходящими для чайного куста в Нижне-горной зоне являются оподзоленные почвы на красноземновидной коре выветривания глинисто-песчанистых сланцев. По внешним признакам эти почвы напоминают подзолисто-красноземные почвы Аджаристана и Гурии. Эти участки разбросаны отдельными пятнами от 2—3 до 20—30 га и перемежаются с почвами, для чая малопригодными или совершенно непригодными. По данным почвенного обследования М. Н. Сабашвили, произведенного по заданию В/Т „Чай-Грузия", общая площадь земель, пригодных под чай, составляет в Сочинском районе около 3 тыс. га. Наиболее крупным массивом является район (Семеновка), где имеется для чая земли до 200 га, и отчасти земли сел. Преображенка, Измайловка, Абазинка и Калиново озеро. Пестрота почв подчеркивает необходимость особенно тщательного подхода при выборе участков под чайную культуру в Сочинском районе.

В средне-горной полосе чай может разводиться до высоты 400—450 м над уровнем моря. Направление склонов не имеет решающего значения; на более крутых и сухих склонах южных направлений чайные кусты, особенно в молодом возрасте, только несколько страдают от солнечных ожогов.

Наблюдение за чайной культурой и перспективность ее в Сочинском районе показывает вместе с тем необходимость изучения и уточнения агротехнических условий ее возделывания в условиях района. Повидимому, необходима более густая посадка кустов на плантациях (20—30 тыс. кустов на га), ибо рост чайных кустов здесь менее энергичен по сравнению с основными, южными чайными районами (Аджаристан, Гурия и др.). В виду того, что в Сочинском районе затяжная весна, а лето засушливо, повидимому целесообразнее будет применить осенний посев семян. Подтверждением такого предположения являются неудачи посевов весны 1929 г., а именно: в ряде случаев семена не дали всхода, другие же дали всходы с запозданием на 2 месяца. Вследствие летней засухи погибли посевы в Хосте и на Сочинской опытной станции, в сел. Десимон и др. Даже в наиболее благоприятной средне-горной полосе часть семян весеннего посева проросла с большим опозданием. Нам кажется, что целесообразным явится в условиях Сочинского района применение притеняющего растения на пер-

ные два года жизни чайного куста (посев кукурузы и других растений), иначе молодая плантация страдает от солнцепека.

Положительные результаты опытов Всесоюзного научно-исследовательского института чайного хозяйства (агроном Лычагов) по испытанию чайной культуры дают возможность закладок промышленных плантаций в Сочинском районе.

Главное управление субтропических культур НКЗ СССР предполагает заложить в 1936 г. в колхозах 150 га чайных плантаций.

Одновременно с этим расширяется опытно-исследовательская работа. Основное внимание в опытной работе уделяется вопросам изучения микроклиматических и почвенных условий, разработке агротехнических приемов возделывания чая, отбору лучших морозоустойчивых форм (кустов) для продвижения его на север.

Т. Г. Катарьян

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЛЕСОВ УКРАИНЫ

Украинским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства и агролесомелиорации (г. Харьков) составлена типологическая карта лесов Украины в масштабе 1:420 000. В нее вошли леса культурной зоны и частично лесные массивы промышленного значения общей площадью около 1.5 млн. га, разбросанные на 12 десятиверстных картах. Материалом для составления карты послужили данные экспедиций 1927—1932 гг., проводившихся под общим руководством акад. АС.-Х.Н им. Ленина Г. Н. Высоцкого. Участниками экспедиций был собран обширный материал, частично опубликованный в печати, а в своей основной массе законченный обработкой в самое последнее время. Карта составлена П. П. Кожевниковым и М. М. Дрюченко по данным проф. П. С. Погребняка — леса части Винницкой области и леса Молдавской АССР, П. П. Кожевникова — леса Винницкой обл., лесостепной части Киевской, степной (байрачно-степной) Одесской, левобережной лесостепи и степи (Киевская, Харьковская и Днепропетровская обл.), М. М. Дрюченко — леса южной части Харьковской и Донецкой обл. и С. А. Постриганя — несколько лесхозов южной правобережной части Киевской области. В связи с довольно мелким масштабом на карту нанесены отдельные комплексы типов условий местопроизрастания (экотопов), которым соответствует один генетический („коренной") тип леса и ряды дигрессивных („производных") (последние иногда занимают большие площади) и антропогенных или искусственных типов из местных, туземных, или из новых, экзотических древесных пород, широко вводимых в последнее время в леса Украины.

Понятие тип леса принято в несколько более широком объеме, чем тип леса проф. В. Н. Сукачева (Дендрология с основами лесной геоботаники, 1934), но несколько уже, чем тип леса проф. Е. В. Алексеева и А. К. Каяндера (см последнюю статью Я. Я. Васильева „Объем понятия тип леса" — Советская ботаника, 1935, №1). Критерием (масштабом) для выделения типа послужили так называемые „лесоводственные свойства" насаждений, т. е состав пород, рост и производительность (бонитет) насаждений, возобновляемость, смена пород (в смысле сукцессии) и пр., имеющие большое значение в производственном отношении и вместе с тем дающие объективные (даже цифровые) придержки при выделении типа. Тем самым типы выделены в свете „определенных производственных заданий" (акад. Б. А. Келлер), а классификация является естественно-исторической („генетической") и „одновременно будет удовлетворять производственным целям в гораздо большей степени, нежели какая-либо специально в производственных целях построенная классификация" (Б. Б. Полынов, 1933). О необходимости применения такого „масштаба" фактически указывает и проф. В. Н. Сукачев (1934), говоря, что каждому типу леса должен соответствовать один бонитет насаждений.

Всего на карте выделено 20 комплексов типов условий местопроизрастания. Каждый комплекс характеризуется одним превалирующим по площади типом условий местопроизрастания (и типом леса) и рядом других типов, часто занимающих лишь небольшие участки, вкрапленные среди предыдущих. Приводим перечень комплексов и входящих в них типов (литерные обозначения и русские названия — „бор", суборь" и пр. относятся к типу условий местопроизрастания, латинские и следующие за ними в скобках русские — к типам леса).

1. A_1 ст. — сухой бор пристепной — Pinetum siccum (сухой лишайниковый сосняк). В комплекс входят небольшие по площади участки — B_1 ст. — сухая суборь пристепная — Querceto-

Pinetum siccum (сухой лишайниковый дубососняк) и A_2 ст. — свежий бор пристепной — Pinetum recens (свежий, травяной сосняк).

2. A_2 ст. — свежий бор пристепной — Pinetum recens, в комплексе A_1 ст. — Pinetum siccum.

3. B_2 ст. — свежая суборь пристепная — Querceto-Pinetum recens (свежий травяной дубо-сосняк), реже Quercetum recens (дигрессивный тип). В комплексе: C_2 кл. — свежая клено-липовая судубрава — Tilieto-Pinetum herboso-geraniosum (Robertiani), реже Quercetum herb.-geraniosum (дигрессивный), B_1 ст. — сухая пристепная суборь — Q.-P. siccum.

4 B_3 ст. — влажная суборь пристепная — Q.-P. molinioso-agrostidetosum (молиниево-полевицевый дубо-сосняк), реже Quercetum mol.-agrostid. (мол.-полев. дубняк); в комплексе B_3 ст. — Q.-P. recens.

5. $B_2Л$ (з) — свежая суборь лесостепная Правобережья (западный подтип) — Querceto-Pinetum hylocomiosum occidentale (мшистый дубо-сосняк), реже Q. herboso-hylocomiosum (травяно-мшистый дубняк). В комплексе: C_2 гр. — свежая грабовая судубрава (лесостепная) — Carpineto-Pinetum clematosum (rectae) (ломоносовый грабо-сосняк), реже Carpinetum clematosum, Quercetum clematosum, Tremuletum clematosum, а также $B_3Л$ (з) — влажная суборь лесостепная (западная) — Q.-P. moliniosum occidentale (молиниевый дубо-сосняк), $B_1Л$ (з) — сухая суборь лесостепная (западн.) — Q.-P. cladinosum occidentale, $A_1Л$ (з) — сухой бор лесостепной — Pinetum cladinosum occidentale.

6. $B_2Л$ (в) — свежая суборь лесостепная Левобережья (восточный подтип) — Q.-P. hylocomiosum orientale (мшистый дубо-сосняк), реже Q. herboso-hylocomiosum. В комплексе C_2 кл. — свежая клено-липовая судубрава — Tilieto-Pinetum geraniosum, $B_3Л$ (в) — влажная суборь лесостепная — Q.-P. moliniosum orient., $B_1Л$ (в) — сухая суборь лесостепная — Q.-P. cladinosum orient., $A_1Л$ — сухой бор лесостепной — Pinetum cladinosum orient.

7. D_1 гр. (ю) — сухая грабовая дубрава (южная) — Carpineto-Quercetum violoso-caricosum (pilosae) (фиалково-осоковый грабо-дубняк), реже Carpinetum caricosum (осоковый грабняк-дигресс.). В комплексе: D_0 гр. — очень сухая грабовая дубрава — Carp.-Quercetum graminosum (злаковый грабо-дубняк) и D_2 гр. (ю) — свежая грабовая дубрава (южная) — C.-Q. caricoso-aegopodiosum, реже Carpinetum caric.-aegopodiosum, Tremuletum car.-aegop. (дигрессивные).

8. D_2 гр. (с) — свежая грабовая дубрава (северная), наиболее распространен дигрессивный тип леса — Carpinetum dryopterioso-aegopodiosum (папоротниково-снытевый грабняк), реже „коренной" — Carpineto-Quercetum dryopterioso-aegopodiosum и дигрессивные: Betuletum graminoso aegopodiosum и Tremuletum dr.-aegopodiosum. В комплексе D_1 гр. (с) — сухая грабовая дубрава (северная) — C.-Q. aegopodioso-caricosum (pilosae), реже Carpinetum aeg.-caricosum и D_3 гр. — влажная грабовая дубрава — C.-Q. athyriosum (кочедыжниковый грабо-дубняк), реже Carpinetum athyriosum, Tremuletum ath. и Betuletum athyriosum.

9. D_3 бук. — свежая буковая дубрава („бучина") — Fagetum saniculosum [саникулевый (подлесниковый) буковник], реже Carpinetum saniculosum. В комплексе D_1 бук. — сухая буковая дубрава — Fagetum convallariosum (ландышевый буковник) и D_3 бук. — влажная буковая дубрава — Fagetum athyriosum.

1'. D_1 кл. (ю) — сухая клено-липовая дубрава (южная) — Tilieto-Quercetum caricosum (pilosae) planum (осоковый кл.-липовый дубняк плато — южная левобережная лесостепь Украины и далее б. ЦЧО). В комплексе: D_0 кл. — очень сухая клено-липовая дубрава — T.-Q. graminosum, D_2 кл. (ю) — свежая клено-липовая дубрава (южная) — T.-Q. aegopodiosum vallense реже Tilieto-Aceretum aeg. vall., а также D_3 кл. (ю) — влажная клено-липовая дубрава — T.-Q. urticosum australe.

11. D_2 кл. (с) — свежая клено-липовая дубрава (северная) — T.-Q. aegopodiosum planum (снытевый клено-липовый дубняк плато — северная левобережная лесостепь Украины и далее в б. ЦЧО), реже Tremuletum aeg. pl., Betuletum aeg. pl. В комплексе: D_1 кл. (с) — сухая клено-липовая дубрава (северная) — T.-Q. caricosum declivum (осоковый клено-липовый дубняк крутых склонов) и D_2 кл. (с) — влажная клено-липовая дубрава (северная) — Tilieto-Quercetum urticosum boreale, реже Tremuletum urticosum, Betuletum urticosum, Tilietum urt. [особенно в полосе „древней лесостепи" на крайнем севере Украины и далее в б. ЦЧО, напр., в южных Тульских засеках (проф. Г. Н. Высоцкий, 1904), где имеем Tilietum urticoso-athyriosum].

12. D_1 кл. ст. — сухая клено-липовая дубрава пристепная (плато Донбасса) — Tilieto-Quercetum caricosum siccum (сухой осоковый полево-кленовый дубняк). В комплексе D_2 кл. ст. — Til.-Q. aegop. и E_1 Б—Q. siccum orient. (см. ниже).

13. E_1Л — сухая берестовая дубрава лесостепная — Quercetum herboso-caricosum (Michelii) (травяно-осоковый дубняк), реже Ulmetum (foliaceae) herb.-caric. (Mich.). В комплексе: E_0Л — очень сухая берестовая дубрава лесостепная.— Quercetum fruticosum (кустарниковый дубняк) и Е Л — свежая берестовая дубрава — Quercetum violosum australe, реже Ulmetum (fol.) violosum australe.

14. E_2Л — свежая берестовая дубрава лесостепная (северная) — Quercetum violosum boreale (фиалковый дубняк), реже Ulmetum (fol.) viol. bor., Tremuletum viol. bor. В комплексе E_3Л— влажная берестовая лесост. дубрава—Quercetum sambucoso-urticosum (boreale).

15. E_3Л — влажная берестовая дубрава лесостепная — Quercetum sambucoso-urticosum (boreale) (бузиново-крапивовый дубняк), реже Ulmetum (fol.) sambucoso-urticosum, Tremuletum samb.-urt. В комплексе E_4Л — сырая берестовая дубрава — Quercetum rubosum (caesiae).

16. E_1 Б (з) — сухая берестовая байрачная дубрава (западная) — Quercetum siccum (herboso-caricosum Michel.) occid. (сухой травяно-осоковый байрачный дубняк), реже Ulmetum (foliaceae) siccum occid. В комплекс входят: E_0Б (з) — очень сухая берестовая байрачная дубрава (западная) — Quercetum stepposum (herboso-graminosum) occid. (пристепной травяно-злаковый дубняк) и E_2 Б (з) — свежая берестовая дубрава (западная) — Quercetum recens herbosum occid. (свежий травяно-байрачный дубняк), реже Ulmetum (fol.) recens herb.

17. E_1 Б (в) — сухая берестовая байрачная дубрава (восточная) — Quercetum siccum (herb.-caricos.) orient. (сухой травяно-осоковый байрачный дубняк), реже Ulmetum (fol.) siccum orient. В комплексе: E_0 Б (в) — очень сухая берестовая байрачная дубрава (восточная) — Quercetum stepposum orient. и E_2 Б (в) — свежая берестовая байрачная дубрава — Q. recens herbosum orient. (свежий травяной дубняк), реже Ulmetum (fol.) recens herbosum orient.

18. E_3П — влажная берестовая пойменная дубрава — Quercetum aristolochiosum (кирказоновый дубняк), реже Ulmetum (foliaceae) aristolochiosum, Fraxinetum arist., Tremuletum arist., Populetum (albae) arist. В комплексе E_1П — сырая пойменная дубрава — Querceto-Ulmetum laevis) humidum (сырой, низинный дубовязовник), реже Ulmetum (laev.) humid., Populetum nigrae) humid. Как превалирующие типы иногда D_5^1 — ольс-лог — Alnetum fraxinosum, D_5' — ольс-трясина — Alnetum silvaticosum D_6 — ольс-болото — Alnetum betulosum.

19. E_5П. — мокрая пойменная дубрава — Salicetum (albae) herbosum (травяной вербняк или вязо-вербняк). В комплексе болота с *Salix cinerea* и др., заросли ив плавней (мокрой поймы по нижним течениям рек).

20. F — искусственные посадки на степном (главным образом южном) черноземе.

Приводимые названия и ряды генетических и дигрессивных типов (или их отсутствие там, где они не обозначены) указывают и на основные свойства отдельных типов условий местопроизрастания и типов леса (состав пород, покров, возобновляемость — смена пород). Группа А — боры — Pineta — характеризуется чистыми сосновыми фитоценозами, произрастающими в условиях наименее плодородных почв (чисто песчаные). В — субори — Querceto-Pineta — более высоко-производительные сосновые насаждения со вторым ярусом (или высоким подлеском) из дуба и с подлеском из *Evonymus verrucosa, Cytisus ruthenicus, Genista tinctoria* и др. В покрове *Pteridium aquilinum, Pulmonaria angustifolia, Polygonatum officinale*. С гр. — судубравы грабовые — Carpineto-Pineta (на западе, в Правобережной лесостепи Украины) — сосновые фитоценозы самой высшей (в естественных условиях) производительности, с большим количеством в составе лиственных пород и кустарников — граба, липы, кленов, лещины и пр. В покрове, кроме обычных „боровых" видов, олиготрофов, появляются виды широколиственного леса — *Asarum europaeum, Stellaria holostea* и пр. С кл. — судубравы клено-липовые — Tilieto-Pineta (Левобережная лесостепь Украины) — сосновые насаждения такого же строя, но без граба. И те и другие на плодородных, обычно супесчаных, реже песчаных, подстилаемых суглинком, почвах. D гр. — грабовые дубравы — Carpineto-Querceta — лиственные грабово-дубовые насаждения (так называемые „нагорные дубравы") на серых лесных суглинистых почвах. В составе все обычные породы дубрав — дуб, ясень, клены — остролистный и полевой, липа, ильм, лещина и пр. И, кроме того, в большом количестве граб, часто сменяющий собой другие породы. В покрове мегатрофы дубового леса — *Aegopodium podagraria, Carex pilosa,*

Asarum europaeum, Pulmonaria officinalis и др. D кл. — клено-липовые дубравы — Tilieto-Querceta — своего рода климатически замещающие грабовые дубравы, на серых лесных суглинистых почвах левобережной лесостепи. Все те же породы, за исключением граба. Второй ярус образует главным образом липа и клены. ЕЛ — берестовые дубравы лесостепные — Querceta — чисто дубовые насаждения невысокой производительности на деградированном черноземе Правобережной лесостепи. К дубу — редкая примесь береста и др., всегда развит густой ярус подлеска (в силу чего могут быть названы, как и вообще вся группа типов „Е", кустарниковыми дубравами в отличие от предыдущих, на лесных суглинках, — древесно-теневых дубрав) — терн, вишняк (*Prunus fruticosa*), свидина, клен татарский, бересклеты (достигающие здесь наилучшего развития), лещина и пр. В покрове осоки — *Carex Michelii, C. montana* и другие: *Clematis recta, Pulmonaria mollissima, Lithospermum purpureo-coeruleum, Convallaria majalis*, фиалки, „нитрофилы" — *Lappa major, Aristolochia clematitis, Omphalodes scorpioides, Anthriscus silvestris, Alliaria officinalis* и др. ЕБ — берестовые байрачные дубравы, — Querceta — близкие по строению и составу к предыдущим, но с присутствием некоторых пород, как ясеня, клена полевого и др.; по склонам и тальвегам балок (байраков) в степи на деградированных черноземах.

Каждая из приведенных групп типов разделяется на ряд отдельных классификационных единиц — в зависимости главным образом от увлажнения условий произрастания, отражающихся на росте и производительности насаждений, в некоторой степени на составе пород (главным образом „второстепенных" — березы, осины), травяном покрове и пр., однако имеющих превалирующее количество признаков, позволяющих их объединять в отдельные вышеперечисленные группы.

Приведенные типы в основном исчерпывают все разнообразие лесов Украины. Некоторые мало изученные типы (пойменные и плавни) подлежат дальнейшему уточнению. Как показали ориентировочные непродолжительные исследования автора (1931—1932 гг.) в б. ЦЧО приводимая классификация полностью применима и в ЦЧО; только в более восточной части ее должны быть выделены соответствующие подтипы, как это имело место и на Украине, напр. „свежие грабовые дубравы" в северной части лесостепи и в южной выделены как подтипы потому, что различия между ними относительно невелики (с точки зрения производственного „масштаба"), а потому производством не различаются и в настоящее время должны быть учитываемы только при введении новых пород (то же относится и к „восточным" и „западным" свежим суборям, „восточным" и „западным" байрачным дубравам и пр.).

Составленная типологическая карта имеет большое значение для реконструкции лесов и повышения их производительности путем введения новых пород и создания новых типов насаждений, при применении мер ухода за лесом, проведении лесных посадок (лесных культур), при организации хозяйств и планировании различных мероприятий, дает наглядное представление о лесных сырьевых ресурсах, особенно в отношении малоизученных, но весьма ценных дубовых лесов, и о тех производственных силах, всестороннее изучение которых необходимо для нашего социалистического строительства.

Карта уже частично имеет применение в производстве (Харьковская область), а на основе составленной классификации типов, исходя из народнохозяйственных заданий, бригадой института разработаны „Типы лесных культур и техника их производства" (лесокультурная зона Украины) (сдана в печать), — работа, которая должна рационализировать лесокультурные мероприятия, широко развернутые на Украине.

П. Кожевников

Харьков.
Июль 1935 г.

КАФЕДРА БОТАНИКИ БЕЛОЦЕРКОВСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

Белоцерковский (в г. Белая церковь Киевской области УССР) сельскохозяйственный институт образован в 1934 г. путем слияния институтов Белоцерковского же ветеринарно-зоологического и Киевского агро-инженерного. Из соответствующих кафедр обоих институтов создана кафедра ботаники. Персонал кафедры составляют семь преподавателей: завед. кафедрой проф. А. А. Табецкий (анатомия растений), М. К. Гродзинский (общая ботаника на ветер. и зоот. фак.), П. Ф. Оксиюк (систематика растений), И. М. Толмачев (физиология растений)

и ассистенты: Н. Н. Выборнова, В. Ф. Гродзинская и И. П. Косач-Борисова. Учебно-вспомогательные учреждения кафедры: три лаборатории (анатомии, физиологии и систематики растений) и ботанический экспериментальный и коллекционный участок. В истекшем 1934-1935 уч. г. кафедра пропустила через свои лаборатории 22 группы студентов.

Научно-исследовательская работа кафедры. В текущем году заложены и проводятся работы на такие темы:

1. Влияние элементов минерального питания и яровизирующих факторов на анатомическое строение корнеплода сахарной свеклы.
2. Дыхание верхушечных и боковых почек корнеплода сахарной свеклы.
3. Особенности развития роста и строения кормовых растений в послежнивных посевах.
4. Изучение дикорастущих видов бобовых и злаков как кормового сырья.

На ботаническом участке (руководитель М. К. Гродзинский) проводится с 1926 г. изучение кормовых растений. Путем обмена с ботаническими садами СССР и заграницы, а также путем сбора семян дикорастущих растений, создана весьма значительная (около 3000 образцов) коллекция. В коллекции видов и форм, имеющих или могущих иметь кормовое значение, около 100 видов злаков и 120 видов бобовых. В условиях ботанического участка весьма интересными по ряду хозяйственных признаков оказались, из бобовых, некоторые виды *Vicia* (*V. dumetorum*, *V. picta*, *V. monanthos*), клевера (*Trifolium pannonicum*, *T. tumens*), чины (*Lathyrus tingitanus*, *L. articulatus*), однолетние люцерны (*Medicago denticulata*, *M. intertexta*), астрагалы (*Astragalus cicer*, *A. falcatus*, *A. galegiformis*, *A. onobrychis*), козлятник (*Galega officinalis*). Большинство этих видов требуют, однако, предварительной зоотехнической оценки. Из злаков весьма интересны — однолетние тефф (*Eragrostis abyssinica*), сорго, бажра (*Pennisetum typhoideum*), стебли которой в 1934 г. достигали высоты в 3.5 м. Из многолетних: помимо местных дикорастущих *Arrhenatherum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, также *Hordeum bulbosum* и *Secale montanum*.

Наряду с кормовыми на участке изучаются некоторые масличные и технические растения (*Perilla*, *Lallemantia*, *Abutilon*, *Hibiscus cannabinus* и др.), в частности Чуфа (*Cyperus esculentus*). Последнее растение изучается как в условиях вегетационного опыта (требования в отношении почвенной влажности, состава почвы, удобрений), так и в условиях опытного участка (сроки посева, величина клубней).

Кафедрой проведено геоботаническое и флористическое обследование естественно-исторического района, в котором находится Институт (приблизительно территория бывшего Белоцерковского округа). Результатами этого обследования являются большой (свыше 2500 листов) гербарий цветковых растений, гербарий грибов, а также печатные и рукописные работы: Природня рослинность Білоцерковщини, польові буріяни Білоцерковщини, матеріали до флори Білоцерковщини, засміченность посівного зерна на Білоцерковщині (М. К. Гродзинский); Матеріали до грибної флори Білоцерковщини (В. Ф. Гродзинская) и рукописи. Ботанический состав лугов в пойме р. Рось; Растительный покров болота Роток; Растительность полян и вырубок.

Общественная работа кафедры. Кафедрой в истекшем году проведен трехдневный семинар для заведывающих хатами-лабораториями района (20 участников). Предметы занятий на семинаре (техника работы с лупой и микроскопом, работа с весами, техника гербаризации цветковых растений и грибных паразитов, кормовые, ядовитые и сорные растения). Ботанический участок посетила экскурсия заведывающих хатами-лабораториями (80 человек из 25 районов Киевской области). Кафедрой выделено 50 наборов семян новых культур (10—20 видов), розданных отдельным хатам-лабораториям и школам. Установлена связь кафедры с хатами-лабораториями. Заведывающие хатами-лабораториями обращаются в кафедру с вопросами, сообщают о результатах посева. Таким образом установлена постоянная переписка и живая связь.

Бюджет кафедры около 25 000 руб. (учебные расходы, расходы на научно-исследовательскую работу и содержание ботанического участка, включая обмен и печатание индекса).

Тормозит работу кафедры недостаток помещений для учебной и исследовательской работы, территориальная оторванность кафедры от опытного участка и недостаток новейшей периодической литературы.

Август 1935 г. *М. К. Гродзинский*

ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ СТРОИТЕЛЬСТВА БОЛЬШОГО КРАСНОЯРСКА

Основание Красноярска относят к 1628 г. Несмотря на 300 лет своей купеческо-чиновничьей жизни, Красноярск не может похвастать своим благоустройством. Расположенный на левобережных песчаных дюнах, не закрепленных ни мостовыми, ни растительностью и до настоящего времени, старый Красноярск отличается обилием пыли, поднимающейся тучей при малейшем движении ветра, равно и при автомобильном движении. Только в последнее время город начал проводить посадки деревьев и кустарников.

Одновременно со строительством Старого Красноярска проводятся грандиозные работы по созданию Нового Красноярска. Новый Красноярск расположен на 2-й правобережной террасе реки Енисея, сложенной из галечников и песчано-галечных отложений. Последние покрыты позднейшими аллювиальными песчано-глинистыми наносами и бурыми суглинками. Мощность 2-й террасы в районе Нового Красноярска достигает до 4—10 м.

Растительность представлена степными ассоциациями, с преобладанием злаков: *Poa stepposa* (Kryl). Roshev., *Koeleria gracilis* Pers., *Bromus inermis* Leyss. и единично рассеянного разнотравья: *Artemisia campestris* L. и *A. frigida*, *Thymus serpyllum* L., *Potentilla bifurca* L., *Iris arenaria* W. K., на засоленных местах очень часто осока, *Diplachne serotina* Link. и *D. squarrosa* (Trin.) Max., *Dianthus squarrosus* MB.

Как следствие выпаса скота и уничтожения растительного покрова, началось развевание аллювиальных песчаных отложений, что в свою очередь повело к образованию песчаных дюн (пески современной дефляции). Мелкозернистость песка (90% зерен с диаметром менее 0.2 мм и 10% — от 0.2 до 0.3 мм), и господствующие в долине Енисея юго-западные ветры средней скорости 6 м в сек. и максимальной—15-17 м в сек. — вполне обеспечивают раздувание обнаженных песков. В настоящее время можно видеть процессы выдувания песков (котловины выдувания) в Затоне и в окрестностях села Ладейского. Старые котловины выдувания достигают глубины 3-4 м, до горизонта подстилающей пески гальки. Образование дюн можно наблюдать сейчас там же на строительной площадке Бумкомбината. Движение песка здесь еще не прекратилось, дюны здесь живут, тогда как в большинстве случаев они уже заросли и являются мертвыми (окрестности дер. Додоновой) (Косованов [1]). Движение дюн происходит крайне медленно, тем быстрее идет их заростание. Здесь можно найти типичнейших представителей песков как *Elymus giganteus* Vahl., v. *cylindricus* Roshev., *Artemisia scoparia* W. K. и *A arenaria* DC., *Linaria vulgaris* Mill., особенно же обильно встречаются *Potentilla bifurca*, *P. arenaria* Borkh., заросли *Urtica cannabina* L., *Agropyrum lolioides* (Kar. et Kir.) Roshev и *A. repens* L., *Poa pratensis* L., *Scutellaria galericulata* L., *Plantago asiatica* L., *Solanum dulcamara* L., *Hyoscyamus niger* L., *Equisetum hiemale* L., заросли *Melilotus albus* Desr., *Inula britannica* L., *Delphinium grandiflorum*, *Alysum lenense* Adams., *Galium vernum* Scop. Из древесных пород здесь можно видеть сохранившиеся березовые колки с единичной примесью осокоря и рядом с ними сосновый лес. По своему местоположению описываемая Енисейская долина находится между типичнейшей степью (левый берег р. Енисея) и настоящей тайгой (начиная с первых предгорий правого берега р. Енисея).

Уже приведенный список растений, различных по экологии, говорит за плодородие песков, что подтверждается и химическим анализом их. Химический состав мелкозернистых песков, свободных от глинистых примесей в окрестностях с. Ладейского, по данным геолога Федорова, [2] следующий: потеря при прокаливании 3.86%, потеря при отмучивании 4.00%, SiO_2 — 63.54%, Al_2O_3 — 13.25%, Fe_2O_3 — 6.07%; CaO — 6.46%; MgO — 2.23%. В песках более мелких, слегка иловатых, увеличивается процент потери при прокаливании. Повсеместно в описываемом районе можно видеть большое количество остатков костей животных, образующих иногда целые слои до 0.3 м толщиной (скважина № 15 по Федорову).

Уровень грунтовых вод на аллювиальных песках соответствует таковому же р. Енисея Таким образом, глубина грунтовых вод достигает 8—10 м на местах ровных (в степи), и

[1] Косованов, В. П. Заключение по вопросу о дюнных песках на правом берегу р. Енисея. Рукопись 1933 г. Приенисейский отдел Восточно-Сибирского краеведческого общества.

[2] Федоров. Отчет о поисково-разведочных работах на пески в окрестностях с. Ладейского. Рукопись, 1930 г. Приенисейский отдел Восточно-Сибирского краеведческого общества.

15—20 на дюнах. Тем не менее, несмотря на значительную глубину грунтовых вод, пески имеют достаточную для произрастания растений влажность, отчасти благодаря своей мелкозернистости, обеспечивающей хорошую капиллярность.

Живые дюны и, кроме того, обнаженные от растительности пространства дорог служат постоянным источником для песчаных бурь и пылевых заносов. Последнее обстоятельство служит не малым препятствием для производящегося здесь строительства. Вполне понятно, что одновременно с постройкой Нового Красноярска приходится ставить вопрос и о закреплении двигающихся песков, а также и об уничтожении пылевых заносов. Работы в этом направлении уже начаты отдельными новостройками. Напр., Бумкомбинат провел первые работы по механическому укреплению и облесению песков. Работы по облесению начинают проводиться и другими строящимися организациями. Достаточно упомянуть, что только Красмашстрой запроектировал на посадки внутри своей территории до 1 миллиона рублей.

Таким образом, борьба с песками и пылью путем озеленения строительных площадок в настоящее время разрешается каждой строящейся организацией самостоятельно, в отрыве от своих соседей. Подобное разрешение вопроса нельзя считать правильным, так как отсюда может вытекать целый ряд нежелательных последствий, как напр: случайный подбор ассортимента растений, отсутствие общего оформления зеленого города, распыление средств и т. д.

Какие же ближайшие очередные задачи должны быть поставлены перед строительством Большого Красноярска? Будущий Большой Красноярск должен быть социалистическим городом, поэтому зеленые насаждения здесь будут занимать одно из первых мест. Помимо общего социально-бытового значения зеленых насаждений, последние, в условиях Большого Красноярска, прежде всего должны обладать ветрозащитными и пылезащитными свойствами. Борьба с песками и пылевыми заносами должна проводиться одновременно с зеленым строительством города и эти две задачи между собой в условиях Красноярска неразделимы. Создание ветро- и пылезащитных зон в районе Большого Красноярска совершенно необходимо, но расположение этих зон не должно быть случайным.

Художественное оформление зеленых насаждений Большого Красноярска должно быть проникнуто единым планом. Заранее должен быть обдуман ассортимент растений, которые удовлетворяли бы и художественно-эстетическим целям и одновременно закрепляли пески. Вполне понятно, что зеленое строительство дает максимальный эффект при обеспечении единого руководства всеми работами. Осуществление руководства может быть через планирующие органы (Крайплан) или через созданную при Горкомхозе секцию зеленого строительства. Первые работы, которые должны быть поставлены,—это составление ассортимента для посадок в ветро- и пылезащитных полосах, парках, улицах, детплощадках и т. д. Составление ассортимента неминуемо приводит к необходимости создания мощного питомника, без которого немыслимы целеустремленные озеленительные работы. Только мощный питомник даст возможность внедрить процессы механизации при обработке почвы и уходе за посадками.

При оформлении зеленых насаждений города не последнее место должно быть отведено посадкам ягодников и особенно плодовых деревьев. Помимо местных растений, которые должны быть максимально использованы в городских посадках, частично придется прибегать к переносу растений из других географических пунктов. Поэтому при озеленительных работах неизбежно должна иметь место исследовательская работа, проводимая местными научно-исследовательскими учреждениями в увязке с центральными ведущими институтами.

План строительства зеленого Большого Красноярска может быть полностью осуществлен при наличии кадров. Обеспечить своевременно предстоящие работы кадрами и поднять квалификацию уже имеющихся работников является также одной из очередных задач строительства Большого Красноярска.

Поэтому можно приветствовать те начинания в деле озеленения Красноярска, которые проводятся Сибирским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства.

Красноярск.
25 июля 1935 г.

Л. Ф. Правдин

О ХОДЕ РАБОТ СРЕДНЕВОЛЖСКОЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ БИН'А АН

Стационарные геоботанические исследования начаты около г. Ульяновска (12 км) на землях Карамзинской психиатрической колонии, Ульяновской зональной опытной станции и соседних.

Местность изобилует разнообразными и характерными для лесостепного Приволжья объектами стационарного исследования, притом соединенными на небольшой территории. Обширная пойма Волги с луговой, пастбищной, водной, лесной и культурной растительностью граничит с высокими (до 150 м) склонами коренного берега, где много степных участков и широколиственных лесных, главным образом типа овражных дубрав. Рядом, на водораздельном плато, которое по природным условиям представляет резкий контраст с поймой Волги, имеются остатки нагорной дубравы с травянистыми опушками и полянами типа лесостепных суходолов, поля и древесный питомник. Всего в 2 км от склона к Волге это плато снижается в долину р. Свияги, где луга, выгоны, поля, водная растительность резко отличаются от волжских. Сравнительно недалеко (до 15 км) имеются меловые склоны, сосновые леса и т. д.

Организовать геоботаническую станцию именно здесь выгодно еще и потому, что здесь имеется несколько сельскохозяйственных учреждений, которые охотно предоставляют земельные участки, хозяйственный инвентарь, рабочих и т. д. Таковы: подсобное хозяйство колонии, зональная опытная станция, учебная ферма сельскохозяйственного техникума, молочная ферма и др.

Большим неудобством является пока неналаженность жилищных и других бытовых условий. При названных учреждениях свободных помещений нет. Нет близких к Волге селений. Часть сотрудников поселилась при колонии в предоставленной во временное пользование (до августа) недостроенной избушке. Остальные — в 2 км от колонии, в деревне. Это, конечно, затрудняет сношение, вызывает лишнюю трату сил и времени. В будущем, жилищный вопрос может быть разрешен только постройкой особого здания. Много мешала работе удивительно дождливая погода.

Исследовательские работы состояли в следующем: 1) Произведен учет 4 участков лугов в пойме Волги, бывших учетными в 1918—1921 гг. Подробные описания, учет массы, численности, количественных соотношений между видами. Остальные 3 участка, бывшие под наблюдением в 1918—1921 гг., к началу нашей работы оказались скошенными. 2) Выделены два новых участка в пойме Волги и учтены. 3) Проведено исследование методов учета массы травостоя: число и размеры квадратов, пробные снопы, хозяйственный учет. 4) Поставлены фотометрические исследования по Клеменсу. Опытные растения: чина, нут, овес, пшеница, гречиха. Культивируются в почве Волжской поймы, перенесенной в 3 места (по макрорельефу): пойма Волги, пойма Свияги, высокий между ними водораздел. Цель — изучение влияния микроклиматов на развитие растений. 5) Произведено геоботаническое обследование и описание Свияжской поймы в районе работ станции. Выделены здесь участки для наблюдений. 6) Производится описание и фиксация участков для наблюдений в нагорной дубраве и в овражных лесах. 7) Приступлено к устройству трех питомников: в пойме Волги, в пойме Свияги и на высоком водоразделе 8) Выделены для наблюдений и описываются участки степных склонов различной степени остепнения. 9) Производится сбор семян.

На очереди еще проведение некоторых микроклиматических наблюдений, работы по изучению влажности почвы, закладка питомников и посевы на них, капитальная фиксация учетных участков, учет зарослей водной растительности, продолжение изучения отавы и многое другое (повторный учет, фитометрия и т. д.).

В целях популяризации работы Станции мною был сделан большой доклад собранию агрономов, съехавшихся со всего края. Резолюция передана в краевую газету для напечатания.

А. П. Шенников

О РАБОТАХ ШУГНАНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОТРЯДА ТАДЖБАЗЫ АН

Отряд приступил к работам уже в конце мая, начав их у г. Хорога—центра Автономной Горно-Бадахшанской области, обнимающей всю территорию Памира. В задачи работ отряда входят — флористические и геоботанические исследования и предварительные исследования естественных кормовых ресурсов Шугнана. Шугнан — понятие, установившееся скорее у ботаников, чем у географов; фактически обнимает — Западный Памир. В административном отношении в этом объеме „Шугнан" обнимает два района: Шугнанский и Вахано-Ишкашимский, т. е. высокогорную область от р. Гунт на севере до р. Пяндж на юге и западе. Ясно выраженной и общепринятой восточной границы „Шугнана" фактически нет и условно ее можно провести от Лангара — на р. Тогуз-булак, впадающую в Гунт.

Несмотря на то, что впервые ботаники начали проникать в Шугнан еще в прошлом столетии (кратковременно осенью 1882 г. здесь впервые экскурсировал А. Регель, в 1883 г. здесь собирает растения Д. Л. Иванов, в 1897 г. С. И. Коржинский и т. д.), впервые более систематические, но крайне мимолетные, исследования проводятся в 1901 и в 1904 гг. Б. А. Федченко, опубликовавшим список собранных растений флоры Шугнана (обнимающий собою 308 видов) и ботанико-географический очерк. Однако, если и недостаточно, то все же систематический состав флоры Шугнана, изучавшейся довольно значительным числом ботаников вплоть до последних лет (напр. сотрудниками экспедиции проф. П. А. Баранова), был известен, в то время как в геоботаническом отношении — это оставалось в полном смысле слова terra incognita. Отчасти это объясняется и тем, что геоботаников здесь не было совсем, и тем, что большинство путешественников ограничивалось маршрутами по Пянджу и другим крупным рекам района, оставляя непосещенными внутренние его части. Все это обусловило большую перегруженность программы и плана работ отряда, в одинаковой степени изучающего и флору, как таковую, и растительность.

За время с 1 июня отряд в составе П. Н. Овчинникова и К. С. Афанасьева подверг маршрутному обследованию территорию от Хорога до Дараи-Абхарва, от Пянджа до высокогорий. Уже эти исследования дали большой материал. Собрано 800 №№ растений, обнимающих 450 видов, сделано 70 описаний участков растительности. Для exsiccata собрано 6 видов (*Pedicularis* aff. *schugnana* Fedtsch. *Primula Warshenewskiana* Fedtsch., *Ranunculus turkestanicus* Franch., *Ceratocephalus* sp. n. ?), *Poa badachschanica* sp. n. (aff. *P. glabriflorae* Roshev.). Чрезвычайно богатыми оказались здесь представители некоторых кустарниковых родов (*Lonicera, Atraphasis*), собран ряд новых для Шугнана видов, развивающихся в весеннее время и оставшихся неизвестными для ботаников, работавших здесь в июле—августе. Все эти флористические исследования показали на известную близость южных поясов гор Шугнана с территорией Западного Памиро-Алая. В частности до высоты 2200—2500 м здесь развиты широко эфемеры, внедряющиеся здесь в горно-пустынные формации. Большое своеобразие Шугнану придает высокая сдвинутость всех поясов, а вместе с этим и предельно высокое прохождение границы земледелия. Во многих случаях нами наблюдались посевы (главным образом „джау"—ячменя) до 3000—3300 м абс. выс.! В урочище Ундерук, в верховьях р. Богуш-Дара, на высоте 3200—3250 м на террасовидных уступах гор можно иногда наблюдать целые компании эфемеров (напр. *Ceratocephalus, Alyssum desertorum, Carex* aff. *pachystylis, Malcolmia, Poa* aff. *bulbosa* и т. д.), сочетающихся с высокогорными элементами.

Вероятно одной из особенностей климата Шугнанских гор является не столько абсолютная сухость, сколько резко выраженная сезонность его изменения. Кратковременные периоды большой сухости и высоких температур быстро сменяются столь же эпизодическими периодами большей влажности. Это обстоятельство вероятно и способствует внедрению высоко в горы эфемерных представителей, сочетающихся то с горно-пустынными представителями (*Artemisia, Arthrophyton*), то с представителями ксерофитных „Polsterpflanzen" (*Acantholimon, Acanthophyllum, Onobrychis Echidna*), отмеченных до высоты 3400—3500 м. О климатических условиях июня можно судить хотя бы по той снежной буре, граду и дожде которые неожиданно сменили жаркие дни и застали нас в горах на высоте 3200 м 22 июня. В несколько часов пустынно-степной ландшафт высокогорий оделся сплошным снеговым покровом, правда, растаявшим на другой день и вновь выпавшим к вечеру.

Господствующей растительностью на высоте 3000 м являются „горные полупустыни" и „пустынные" ковыльно-полынные степи. Древесно-кустарникового пояса фактически нет, если не считать древесной и кустарниковой растительности по долинам рек и влажным депрессиям рельефа, но и здесь это жалкие разреженные фрагменты, большею частью не образующие сомкнутого покрова. Таким образом, показанная на карте растительности Средней Азии, составленной Е. П. Коровиным, для Шугнана древесно-кустарниковая растительность в качестве обширного особого пояса фактически не имеет места. Совершенно исключительное развитие имеет субальпийский пояс, представленный „ковыльно-полынными" и „типчаково-акантолимоново-ковыльно-полынными" степями, поднимающийся местами до 3500—3600 м и являющийся областью основных летних пастбищ. Альпийский пояс, отличающийся сильной каменистостью в настоящее время, еще скрыт под снегом.

Общей особенностью является слабая отдифференцированность вертикальных поясов и захождение как „низкогорных" растений высоко вверх, так и проникновение высокогорных видов вниз. Это обстоятельство тесно стоит в связи с тем мощным оледенением, какое имело место на Памире, и, в частности, в западной его половине, следы которого сейчас обнаруживаются здесь буквально всюду. В этом отношении отрядом уже сделан ряд наблюдений.

Знание естественных кормовых ресурсов Шугнана (и всего Памира) особенно актуально сейчас для молодой развивающейся автономной области. Нами обнаружено было, что в областном земельном управлении Автономной Горно-Бадахшанской области нет никакой карты территориальных кормовых единиц. Знание пастбищ и подчас непосредственный практический опыт местных работников и дехкан — является единственным источником практических наметок и „планировок". В этом отношении открываются широкие задачи перед нашими геоботаниками и кормовиками. Было бы целесообразно, чтобы Академия Наук СССР и в частности БИН вместе с Таджикистанским филиалом начали бы организацию систематического обследования Автономной Горно-Бадахшанской области, являющейся прекрасным пробным камнем для показа возможностей и воли советской науки в трудных горных условиях создать социалистическое хозяйство. Пример экспедиции проф. П. А. Баранова, тесно поддерживаемой Всесоюзной академией сельскохозяйственных наук им. Ленина и Среднеазиатским государственным университетом и достигшей больших практических и теоретических результатов, должен послужить хорошим стимулом и опытом.

Наши исследования кормовых ресурсов в самом начале. Выявлен ряд пастбищ среднего и высокого качества; собран материал для оценки их продуктивности и запаса кормов, а вместе с тем взят ряд образцов для агрохимического анализа. Отряд ставит своей задачей, включенной в соцдоговор, максимальный охват химической характеристикой основных пастбищных компонентов.

к. Казы-деу на Пяндже. *П. Н. Овчинников*

ИЗУЧЕНИЕ ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

В Отделе споровых растений Ботанического института Академии Наук предпринята монографическая разработка харовых водорослей СССР. Эта работа поручена сотруднику Отдела М. М. Голлербаху. В пределах Союза планомерного изучения этого отдела водорослей до сих пор не производилось, и коллекции, имеющиеся в распоряжении Ботанического института, страдают значительной неполнотой. Отдел споровых растений БИНа, заинтересованный в полноте монографии, обращается ко всем ботаническим учреждениям Союза, экспедициям и отдельным лицам с просьбой присылать коллекции харовых водорослей, обязуясь со своей стороны ответить присылкой определений. Наш адрес: Ленинград, 22, Песочная 2, Ботанический институт Академии Наук СССР, Отдел споровых растений.

Зав. Отделом споровых растений *В. П. Савич*

ЛИННЕЙ И ТЕОЛОГИ

(страничка истории)

В работах американского ботаника Greene я натолкнулся на указание о весьма интересном письме Линнея к Гмелину, в котором Линней высказывает некоторые соображения по поводу положения человека в системе. Я нашел это письмо опубликованным в малоизвестном сборнике переписки Гмелина, изданном Dr. Theodor Plieninger'ом по поручению Русской Академии Наук в 1861 г. в Штутгарте. Полное название его: [Plieninger, Th.] „Joannis Georgii Gmelini, Reliquiae quae, supersunt comercii epistolici cum Carolo Linnaeo Alberto Hallero Guilielmo Stellero et al., Floram Gmelini Sibericam ejusque Iter sibericum potissimum concernentis, ex mandato et sumtibus Academiae scientiarum Caesareae Petropolitanae publicandas curavit Dr. Guil. Henr. Theodor Plieninger". Stuttgart 1861.

Оригиналы писем достались д-ру Plieninger'у от родственников Гмелина и, как это можно понять из предисловия, являлись его собственностью. На 55 странице этой книги мы находим письмо Линнея из Упсалы от 14 февраля 1747 г., соответствующий абзац которого, в виду его исключительного интереса, мы приводим здесь целиком с сохранением орфографии оригинала:

„Non placet quod Hominem inter ant(h)ropomorpha collocaverim; sed homo noscit se ipsum. removeamus vocabula, mihi perinde erit, quo nomine utamur; sed quaero a Te et Toto orbe differentiam genericam inter hominem et Simiam, quae ex principiis Historiae naturalis. ego certissime nullam novi; utinam aliquis mihi unicam diceret. Si vocassem hominem simiam vel vice versa omnes in me conjecissem theologos. debuissem forte ex lege artis".[1]

„Не угодно [не нравится] то, чтобы я помещал человека среди антропоморфных; но человек познает самого себя. Давайте оставим слова, для меня все равно, каким бы названием мы не пользовались; но я домогаюсь [узнать] от тебя и от всего мира родовое различие между человеком и обезьяной, которое [вытекало бы] из основ естественной истории. Я самым определенным образом не знаю никакого; [о] если бы кто-либо мне указал хоть единственное. Если бы я назвал человека обезьяной или наоборот, на меня набросились бы [я навлек бы на себя] все теологи. Может быть, я должен был бы это сделать согласно науке".

Чрезвычайно интересна предпоследняя фраза, из которой становится видно, что на Линнея настолько влияла социальная обстановка, что в угоду ей ему приходилось в своих печатных высказываниях многое недоговаривать из боязни навлечь на себя гнев влиятельных теологически мыслящих кругов, влияние которых особенно сильно ощущалось в то время в Упсальском университете.

Существует мнение, согласно которому в ближайшее десятилетие вслед за выходом „Философии ботаники" (1751) взгляды Линнея на неподвижность видов испытали некоторое колебание в сторону признания большей изменчивости в растительном мире. Так, уже при описании отдельных видов в Species Plantarum (1753) мы находим ряд „поправок" к креационной теории. В связи со всем вышеизложенным, возможно не неправ Greene, опровергая эту точку зрения тем, что Species Plantarum хотя и вышла на два года позже „Философии ботаники", но писалось и подготовлялось значительно дольше и раньше „Философии ботаники" и, высказывая предположение, что Линнею в „Философии ботаники" (как в книжке, предназначенной для широкого чтения и для учебных целей) пришлось в известной мере замаскировать свои истинные взгляды на происхождение видов или, во всяком случае, выразить их в более „благонамеренной" форме, чем в „Sp. Pl"., которое по своему характеру предназначалось для значительно более узких кругов.

К. К. Шапаренко

---

[1] Заключенное в скобках в латинском тексте письма принадлежит Th. Plieninger'у.